

ELECTRONIQUE Loisirs

ISSN 0033 7668

N° 452 Juillet 1985 14 f

Réalisez

Une station météo

Console de mixage AC ODDY : les faders

Un adaptateur péritélévision pour récepteur N et B

μ informatique

Votre imprimante et les circuits imprimés

Quelle CAO pour l'amateur ?

Technique

La technologie I² L

Belgique: 97 FB - Suisse: 4 FS - Canada $: 2 - Espagne: 220 Pesetas - Tunisie: 1,38 Dinar

T 2438 - 452 - 14,00 F

Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE :
11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. (20) 55.98.98

Paiement à la commande : ajouter 20 F pour frais de port et emballage. Franco de port à partir de 500 F ● **Contre-remboursement** : Frais d'emballage et de port en sus.
Nos kits comprennent le circuit imprimé et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle (RTC, COGECO, SIEMENS, PIHER, SFERNICE, SPRAGUE, LCC, etc.), résistances COGECO, condensateurs, ainsi que la face avant et le transformateur d'alimentation si mentionnés. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés.
● **Colis hors norme PTT** : Expédition en PORT DÛ.

TARIF AU 01/05/85

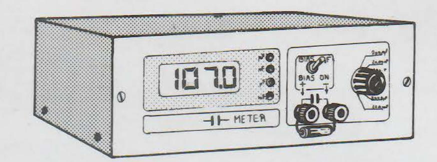
GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS



- *Gamme de fréquences* : de 1 Hz à 100 kHz en 10 gammes
- *Signaux délivrés* : sinus, carré, triangle
- *Sorties* : - continue 50 Ω réglable de 100 mv à 10 v
  - alternative 600 Ω réglable de 10 mv à 1 v
  - sortie TTL
- *Entrée* : VCO IN

Le kit complet avec coffret ESM, face avant spéciale, boutons, notice et accessoires . . . . 15.1530 **649,00 F**

CAPACIMÈTRE DIGITAL



- *Gamme de mesures* : de 0,5 pF à 20 000 µF en 6 gammes
- *Précision* : 1 % de la valeur mesurée ± 1 digit
  10 % sur le calibre 20 000 µF
- *Affichage* : Cristaux liquide
- *Divers* : - Courant de fuite sans effet sur la mesure
  - Permet de mesurer les diodes varicap

Le kit complet avec coffret spécial peint, face avant percée et gravée, boutons, accessoires et condensateur 1 % pour étalonnage . . . . 15.1514 **840,00 F**

ALIMENTATION DE LABO 3 A/30 V



Photo du prototype

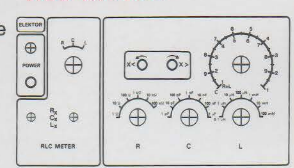
UNE ALIMENTATION DIFFÉRENTE !

- *Tension de sortie* : 0 à 30 v.
- *Limitation de courant* : réglable de 0 à 3 A
  stabilité à toute épreuve
  affichage numérique de la tension et du courant de sortie
  système de rattrapage des pertes en ligne
- *Encombrement total* : 300 × 120 × 260 mm av. radiateurs

Le kit complet avec coffret, face avant spéciale, les galvas numériques et accessoires . . . . . . 15.1474 **1190,00 F**

NOUVEAU ! RLC-MÈTRE

Pont de mesure électronique RLC en kit



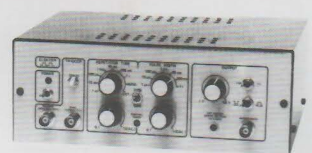
Un appareil très utile puisqu'il permet une mesure précise et très rapide de toute résistance, condensateur ou inductance et ce, pour un prix particulièrement attractif !

Gammes de mesure :
- R Résistances : de 1 Ω à 1 MΩ en 6 gammes. Précision : 1 %.
- L Industances : de 0,1 µH à 1 H.! en 7 gammes. Précision : 5 %.
- C Capacités : de 1 pF à 10 µF en 7 gammes. Précision : 2,5 %.

Visualisation de l'équilibre du pont par diodes LED.
Notre kit comprend tout le matériel nécessaire à la réalisation y compris une face avant autocollante gravée, boutons et accessoires (sans coffret).

Le kit RLC-MÈTRE . . . . 15.6053 **495,00 F**
EN OPTION : Coffret ESM EP 21/14 . . . . . . 15.2231 **69,80 F**

GÉNÉRATEUR D'IMPULSIONS



- *Temps de montée* : 10 ms environ
- *Largeur* : 7 gammes de 1 µs à 1 s, rapport cyclique réglable jusqu'à 100 %
- *Période* : 7 gammes de 1 µs à 1 s + déclenchement externe en manuel
- *Tension de sortie* : variable de 1 à 15 v, sortie TTL, impédance de sortie 50 Ω, signal normal ou inverse
- *Divers* : sortie synchro, indication de fausse manœuvre, etc...

Le kit complet avec coffret, face avant gravée, boutons et accessoires . . . . 15.1516 **840,00 F**

CHRONOPROCESSEUR INTÉGRAL

KIT CHRONOPROCESSEUR PROGRAMMABLE

Horloge digitale à MISE A L'HEURE AUTOMATIQUE dès la mise sous tension, par réception de signaux horaires codés émis sur la porteuse de FRANCE INTER. L'utilisation de ces signaux, gérés par un microprocesseur 6502 spécialement programmé, offre des possibilités remarquables :
- **MISE A L'HEURE** : automatique, y compris lors des changements d'horaires d'été et d'hiver ; et ce dès la mise sous tension ou après une coupure de courant.
- **PRÉCISION** : ± 10^{-7} s./jour ! (Celle de l'horloge atomique de l'émetteur !)
- **AFFICHAGE** : Permanent : - Heures - Minutes et secondes
  - Jour de la semaine

Une touche spéciale donne l'affichage de l'année et du mois en cours.
- **PROGRAMMATION** : 4 sorties programmables (allumage et extinction) dont 2 de 4 cycles par 24 heures et 1 de 10 cycles par 24 H et ce, quelque soit le jour de la semaine.

LE KIT : il est fourni avec le récepteur de signaux et son antenne, le jeu d'ACCUS DE SAUVEGARDE de la programmation, circuits imprimés et accessoires (sans coffret).
LE KIT CHRONOPROCESSEUR . . . . 15.6054 **1150,00 F**
N.B. : Tôlerie avec face avant spéciale gravée : EN PRÉPARATION.

TEST-AUTO

1er MULTIMÈTRE DIGITAL EN KIT POUR LE CONTRÔLE ET LA MAINTENANCE DES VÉHICULES AUTOMOBILES

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES
- Affichage LCD 3 1/2 digits
- Mesure des tensions : 10 mV à 200 V en 2 gammes
- Mesure des courants : 10 mA à 20 A
- Mesure des résistances : 0,1 Ω à 20 kΩ en 2 gammes
- Compte-tours : de 10 à 7000 tr/mn
- Angle de came : (DWELL) de 0,1° à 90°.

Notre kit complet comprend tout le matériel électronique, circuit imprimé, coffret avec face avant sérigraphiée et percée, supports de circuits intégrés, douilles et accessoires...
Le kit complet . . . . 17.1499 **569,00 F**

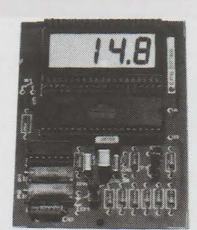
LE PLUS MODERNE DES ALLUMAGES ÉLECTRONIQUES MOTRON



Notre système utilise les circuits les plus récents développés par les américains en électronique automobile. Son principal avantage réside dans l'exploitation maximale des possibilités de la bobine d'allumage. Energie constante et "DWELL" ajusté automatiquement à tous les régimes.
- Grande souplesse du moteur - Nervosité accrue - Réduction de consommation - Boitier compact - Idéal pour auto-moto-bateau, etc... Documentation détaillée sur simple demande.
- Le kit complet, fourni avec bobine d'allumage spéciale "MOTRON" . . . . 15.1595 **520,00 F**
- Le kit MOTRON seul . . . . 15.1592 **349,50 F**
- Bougie LODGE spéciale pour ALLUMAGE ÉLECTRONIQUE . . . . 15.6055 **27,50 F**

(Préciser le type exact du véhicule).

THERMOMÈTRE LCD



NOUVELLE VERSION GRANDE AUTONOMIE. − 55 à + 150 °C. Résolution 0,1 °C (Sans boitier).
Le kit 1 sonde . . . . . . 15.1465 **275,00 F**
Le kit 2 sondes . . . . . . 15.1467 **320,00 F**
EN OPTION : Boitier spécial moulé . . . . . . 15.6052 **59,50 F**

HORLOGE PROGRAMMABLE TMS 1601

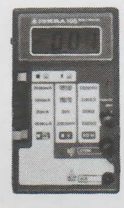
Micro-ordinateur domestique spécialement conçu pour la commutation journalière ou hebdomadaire. AVEC : - face avant à clavier intégré - 4 sorties de commutation - affichage de l'heure sur 4 afficheurs + secondes - alimentation de secours possible (Accus en sus). PROGRAMMATION : 28 cycles hebdomadaires par sortie ou 4 cycles à répétition quotidienne par sortie.
Le kit complet avec coffret et accessoires . . 15.1482 **799,00 F**

VOTRE POINT DE VENTE :



Réf. 15.2357 **1779,00 F** Réf. 15.2344 **1423,20 F** Réf. 15.2445 **2965,00 F**

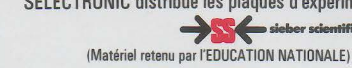
NOUVEAU ! MINI-MULTIMÈTRE DIGITAL ISKRA DM 105



14 calibres
Z_e = 10 MΩ en continu.
Précision : 0,5 % en continu.
Grande simplicité d'emploi.

PRIX DE LANCEMENT . . . . . 15.6043 **450,00 F**
Documentation détaillée sur simple demande.

SELECTRONIC distribue les plaques d'expérimentation



(Matériel retenu par l'EDUCATION NATIONALE)

Boîtes de CIRCUIT-CONNEXION "sans soudure" au pas de 2,54 mm.
LAB 500 . . . . 15.0508 **91,00 F**
LAB 1000 . . . . 15.0510 **178,00 F**
LAB 1000 PLUS . . . . 15.0511 **276,00 F**
LAB 1260 PLUS . . . . 15.6060 **347,00 F**

KIT ANALYSEUR LOGIQUE 8 VOIES

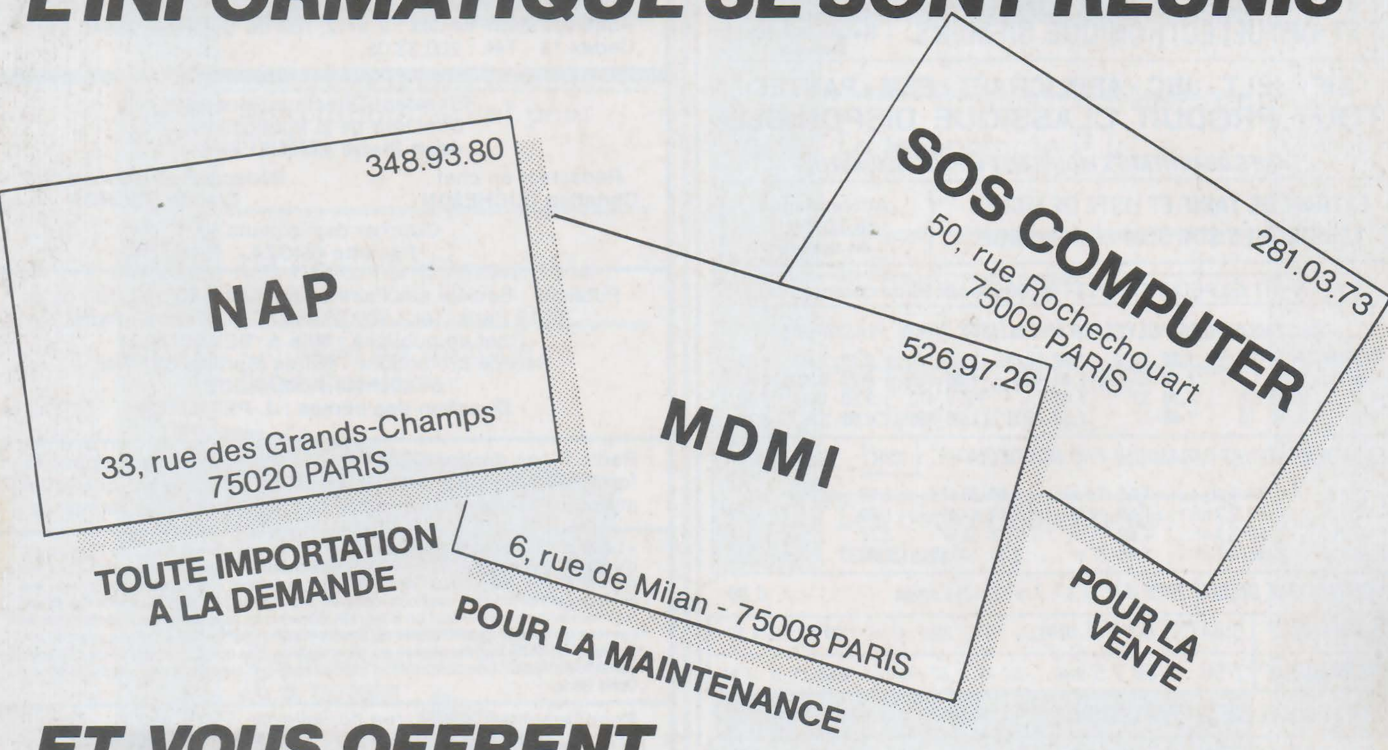
Si vous possédez un oscilloscope, ce montage très sophistiqué, unique en son genre, vous permettra de
- visualiser jusqu'à 8 signaux logiques simultanés (TTL, C-MOS, ou autres).
- transformer votre scope en **oscillo à mémoire B.F.** pour un prix très abordable.

Caractéristiques générales :
- permet l'échantillonnage de 8 lignes de données de 256 bits.
- 8 entrées logiques + 2 entrées trigger + 1 entrée ext. clock.
- horloge 4 Mhz.
- un curseur permet de pointer sur l'écran un mot de 8 bits.
- mémoire de signaux analogiques jusqu'à 2 kHz.
- oscillo requis : 1 voie/0.5 MHz mini. avec trigger ext.

Le kit complet avec alim. et accessoires **15.6061** :
2 200,00 F
Option : tôlerie avec face avant gravée : en préparation.

LE SPÉCIALISTE DU KIT ET DU COMPOSANT PROFESSIONNEL PAR CORRESPONDANCE
CATALOGUE "SELECTRONIC 85" ENVOI CONTRE 12,00 F EN TIMBRES-POSTE

3 PROFESSIONNELS DE L'INFORMATIQUE SE SONT RÉUNIS



ET VOUS OFFRENT

- **leur boutique au 50, rue Rochechouart**
- **leurs prix**
- **leur service après-vente**
- **leurs compétences**
- **spécialisé dans toutes réparations APPLE et compatibles sous 48 h.**

Joyport : 250 F
Joystick de luxe : 165 F
Graphic mouse : 900 F
Tablette graphic : 900 F
Lazer eprom-writer : 1 000 F
Carte-mère mono-processeur (vierge) : 400 F
Carte-mère bi-processeur (vierge) : 460 F
Drive compatible : 1 450 F
Drive double densité (80 pistes) : 2 000 F

Boîtier + clavier compatible : 1 100 F
Alimentation 5 A : 650 F
Petite imprimante (4 couleurs) : 1 800 F
Carte RVB Péritel : 800 F
Carte testeur de circuit intégré : 1 150 F
Carte diagnostique Apple avec contrôleur intégré : 1 000 F
Carte 128 K (vierge) : 120 F
Toutes autres cartes vierges : 100 F

CARTE VIERGE COMPATIBLE 16 BITS

- Carte-mère 8 slot : 300 F
- Carte-mère 5 slot : 286 F
- Carte 512 K RAM : 192 F
- Carte monochrome : 192 F
- Carte couleur graphique : 192 F
- Multifonction 256 K 2 5S 232 : 192 F
- Printer : 220 F
- Drive : 120 F
- Printer + drive : 168 F

BON DE COMMANDE. Adresser à SOS COMPUTER - 50, rue Rochechouart - 75009 Paris

RÈGLEMENT JOINT
Chèque .... ☐
C.C.P. .... ☐
Mandat-lettre .... ☐

DESIGNATION	NOMBRE	PRIX
FORFAIT PORT		35 F
	TOTAL	

Nom ____________
Prénom ____________
Rue ____________
Ville ____________ Code postal ☐☐☐☐☐
Tél. ____________
Lu et approuvé
Date Signature

RADIO PLANS

ELECTRONIQUE Loisirs

Société Parisienne d'Edition
Société anonyme au capital de 1 950 000 F. Siège social : 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris. Direction-Rédaction-Administration-Ventes : 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19 - Tél. : 200.33.05.

Président-Directeur Général
Directeur de la Publication
Jean-Pierre VENTILLARD

Rédacteur en chef
Christian DUCHEMIN

Rédacteur en chef adjoint
Claude DUCROS

Courrier des lecteurs
Paulette GROZA

Publicité : Société auxiliaire de publicité, 70, rue Compans, 75019 Paris. Tél. : 200.33.05 C.C.P. 37-93-60 Paris.
Chef de publicité : **Mlle A. DEVAUTOUR**
Service promotions : **Mmes Martine BERTHE et Michèle POMAREDE**
Direction des ventes : J. PETAUTON

Radio Plans décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'engageant que leurs auteurs. Les manuscrits publiés ou non ne sont pas retournés.

Abonnements : 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.
France : 1 an **120 F** - Étranger : 1 an **213 F** (12 numéros).
Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande accompagnée de 2 F en timbres.
IMPORTANT: ne pas mentionner notre numéro de compte pour les paiements par chèque postal.

OJD — DIFFUSION CONTRÔLÉE — 1984

Ce numéro a été tiré à 93500 exemplaires

N° de commission paritaire 56 361

Dépôt légal juillet 1985 - Editeur 1300 - Mensuel paraissant en fin de mois. Distribué par S.A.E.M. Transport-Presse. Composition COMPOGRAPHIA - Imprimeries SNIL Aulnay-sous-Bois et REG Torcy.

COTATION DES MONTAGES

Les réalisations pratiques sont munies, en haut de la première page, d'un cartouche donnant des renseignements sur le montage et dont voici le code :

temps :

- ⧗ Moins de 2 h de câblage
- ⧗⧗ Entre 2 h et 4 h de câblage
- ⧗⧗⧗ Entre 4 h et 8 h de cablage
- ⧗⧗⧗⧗ Plus de 8h

difficulté :



- Montage à la portée d'un amateur sans expérience particulière
- Mise au point nécessitant un matériel de mesure minimum (alim., contrôleur)
- Montage nécessitant des soins attentifs et un matériel de mesure minimum
- Une excellente connaissance de l'électronique est nécessaire ainsi qu'un matériel de mesure évolué (scope, géné BF, contrôleur, etc.)

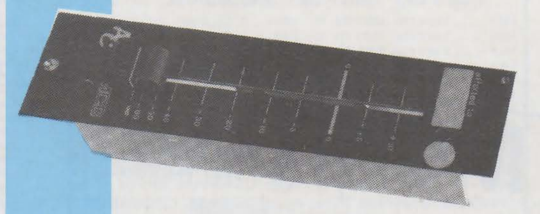
dépense :

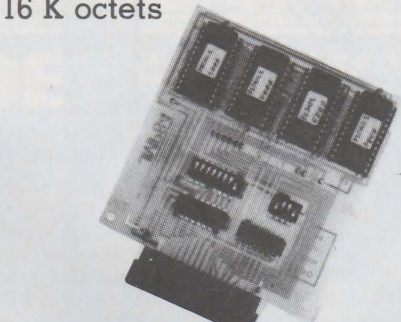
- $ Prix de revient inférieur à 200 F
- $$ Prix de revient compris entre 200 F et 400 F
- $$$ Prix de revient compris entre 400 F et 800 F
- $$$$ Prix de revient supérieur à 800 F

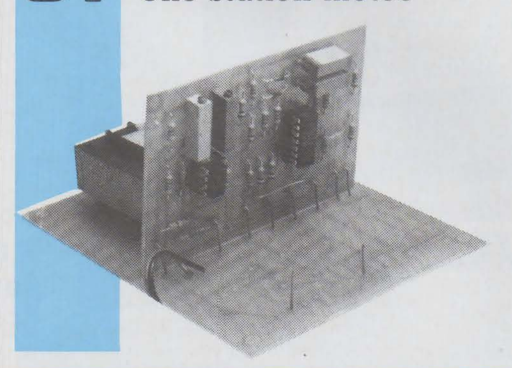
SOMMAIRE

N° 452 JUILLET 1985

Réalisation







Ont participé à ce numéro :
J. Alary, M. Barthou, S. Bresnu, J. Ceccaldi, C. Couillec, M. Daniau, P. Gueulle, M.A. de Jacquelot, F. Jongbloët, B. Lorry, C. de Maury, E. Petit, J.M. Ponté, M. Rateau, R. Rateau, P. Sabourin, R. Schnebelen.

Ce numéro comporte un encart WEKA folioté 53, 54, 55, 56.

Technique

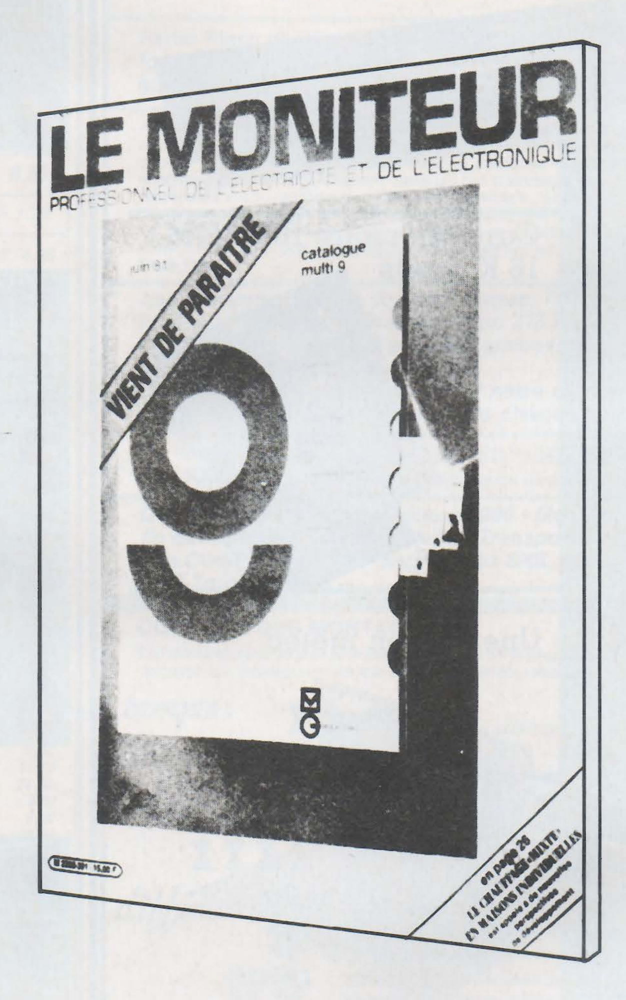
Micro•Informatique

Divers

installateurs électriciens, bureaux d'études, grossistes, prescripteurs, ainsi qu'à tous ceux qui sont concernés par l'exécution, l'entretien ou l'étude des travaux d'installations électriques

SOYEZ AU COURANT

23 F



9 numéros par an

Chaque mois le Moniteur Professionnel de l'Electricité publie :

- Un barème des prix moyens d'installations électriques courantes (ce barème regroupe l'essentiel des éléments constituant une installation électrique domestique).
- Une sélection d'Appels d'Offres des marchés publics et privés comportant un lot d'électricité.
- La rubrique « Nouveautés » indiquant l'évolution technico-commerciale des matériels électriques, sur le Marché Français.
- La rubrique « Actualité Professionnelle » qui traite des problèmes propres aux électriciens.
- La rubrique « Normalisation » faisant le point sur la réglementation.

Spécimen sur demande : *Société des Publications Radio-Electriques et scientifiques, 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 10. Tél. : 200.33.05 +. Telex PG V 230472 F.*

LE MONITEUR

PROFESSIONNEL DE L'ELECTRICITE ET DE L'ELECTRONIQUE

arquié composants

St SARDOS 82600 VERDUN S/ GARONNE
☎ (63) 64.46.91

DES COMPOSANTS NEUFS ET DE GRANDES MARQUES PAR LOTS

JUILLET/AOUT PAS D'INTERRUPTION

N° 003 **LEDS** rouges **Ø 3** les 10	7,00 F
N° 005 **LEDS** rouges **Ø 5** les 10	7,00 F
N° 008 **LEDS** rouges rectangulaires les 5	10,00 F
N° 013 **LEDS** vertes **Ø 3** les 10	9,00 F
N° 015 **LEDS** vertes **Ø 5** les 10	9,00 F
N° 034 Photodiodes **BPW 34** les 2	24,00 F
N° 050 **AFFICHEURS** D 350 **AC 13 mm** les 2	21,00 F
N° 060 **AFFICHEURS** D 350 **CC 13 mm** les 2	21,00 F
N° 105 Régulateurs **7805** les 3	15,00 F
N° 112 Régulateurs **7812** les 3	15,00 F
N° 117 Régulateurs **LM 317 T** les 2	15,60 F
N° 120 Régulateurs 2 A **L 200** les 2	20,00 F
N° 123 Régulateurs u A **723** les 2	15,60 F
N° 150 **TRIACS 8 A 400 V** isolés TO 220 les 3	10,20 F
N° 160 **THYRISTORS 5 A/400 V les 3**	18,00 F
N° 334 C.I. **LM 334Z** : TDB 0134 SP les 2	21,20 F
N° 335 C.I. **LM 335Z** : TDB 0135 SP les 2	30,00 F
N° 336 C.I. **LM 336Z** : TDB 0136 SP les 2	19,60 F
N° 362 C.I. **CA 3161 E + CA 3162 E** les 2	72,00
N° 386 C.I. **LM 386** les 2	22,00 F
N° 420 C.I. Timer **555** les 5	15,50 F
N° 424 C.I. LM 324 les 2	17,40 F
N° 430 C.I. ampli OP **741** les 5	15,00 F
N° 440 C.I. Ampli 7 W **TBA 810S** les 2	15,40 F
N° 458 C.I. Double Ampli OP **LM 1458** : SFC 2458 les 2	12,00 F
N° 463 C.I. TDA 2003 les 2	20,00 F
N° 470 C.I. **TDA 7000** :	28,00 F
N° 504 Diodes **1N 4004** les 10	5,00 F
N° 507 Diodes **1N 4007** les 10	5,00 F
N° 548 Diodes **1N 4148** les 20	4,00 F

DIODES ZENERS

Valeurs au choix 3,6 - 3,9 - 4,3 - 4,7 - 5,1 - 5,6 - 6,2 - 6,8 - 7,5 - 8,2 - 9,1 - 10 - 11 - 12 - 15 - 18 Volts.

N° 550 10 diodes ZENER de même valeur en 0,4 w	6,00 F
N° 580 10 diodes ZENER de même valeur en 1,3 w	9,00 F
N° 610 Transistors **2 N 1711** les 10	23,00 F
N° 620 Transistors **2N 2222 A** les 10	16,50 F
N° 625 Transistors **2N 2905** les 10	23,00 F
N° 630 Transistors **2N 2907** les 10	18,00 F
N° 635 Transistors **BC 237 B** les 20	11,00 F
N° 640 Transistors **BC 307 B** les 20	11,00 F
N° 650 Transistors **BC 547 B** les 20	11,00 F
N° 651 Transistors **BC 547 C** les 20	11,00 F
N° 660 Transistors **BC 557 B** les 20	11,00 F
N° 665 Transistors **BD 135** les 3	7,80 F
N° 666 Transistors **BD 136** les 3	7,80 F
N° 670 Transistors **BF 494** les 3	4,50 F
N° 740 Cond. Chim. **1000 µF** 40 V les 3	11,10 F
N° 750 Cond. Chim. **2200 µF** 40 V les 2	12,00 F
N° 810 Cond. **MKH** B 32510 **10 nF** les 10	8,50 F
N° 820 Cond. **MKH** B 32510 **100 nF** les 10	10,50 F
N° 831 Cond. **MKH** 1 - 2.2 - 4.7 10 - 22 - 47 100 - 220 nF **5 de chaque**	45,00 F
N° 832 Cond. **MKH** 470 nF - 1 µF **5 de chaque**	30,00 F
N° 900 **QUARTZ** 0,032768 Mhz les 2	24,00 F
N° 903 **QUARTZ** 3,2768 Mhz les 2	36,00 F
N° 910 **QUARTZ** 10 Mhz les 2	32,00 F
N° 950 **RÉSISTANCES** 5 % - 1/4 W série E6 de 10 Ω à 1 MΩ 10 de chaque soit 310 pièces	27,90 F
N° 1000 **RÉSISTANCES 1/4 W** série E 12 de 1 Ω à 10 MΩ 10 résistances de même valeur	1,00 F
N° 1008 **SUPPORTS C.I.** 8 broches les 10	8,00 F
N° 1014 **SUPPORTS C.I.** 14 broches les 10	10,00 F
N° 1016 **SUPPORTS C.I.** 16 broches les 5	8,50 F
N° 1018 **SUPPORTS C.I.** 18 broches les 5	8,50 F

PROMOTION : N° 1050 AFFICHEURS AC 13mm 7,50 F pièce

N° 201 CMOS **4001 B** les 5	12,00 F	N° 229 CMOS **4029 B** les 2	12,00 F	N° 272 CMOS **4072 B** les 2	7,20 F
N° 202 CMOS **4002 B** les 2	6,50 F	N° 230 CMOS **4030 B** les 2	8,00 F	N° 273 CMOS **4073 B** les 2	8,00 F
N° 211 CMOS **4011 B** les 5	12,00 F	N° 233 CMOS **4033 B** les 2	30,00 F	N° 275 CMOS **4075 B** les 2	7,20 F
N° 212 CMOS **4012 B** les 2	8,00 F	N° 240 CMOS **4040 B** les 2	13,60 F	N° 277 CMOS **4077 B** les 2	7,20 F
N° 213 CMOS **4013 B** les 2	8,00 F	N° 246 CMOS **4046 B** les 2	15,00 F	N° 278 CMOS **4078 B** les 2	8,00 F
N° 215 CMOS **4015 B** les 2	12,00 F	N° 247 CMOS **4047 B** les 2	12,00 F	N° 281 CMOS **4081 B** les 3	9,00 F
N° 216 CMOS **4016 B** les 2	7,40 F	N° 249 CMOS **4049 B** les 2	8,80 F	N° 282 CMOS **4082 B** les 2	8,00 F
N° 217 CMOS **4017 B** les 2	10,00 F	N° 250 CMOS **4050 B** les 2	7,60 F	N° 293 CMOS **4093 B** les 3	13,80 F
N° 220 CMOS **4020 B** les 2	15,00 F	N° 260 CMOS **4060 B** les 2	14,40 F	N° 311 CMOS **4511 B** les 2	12,00 F
N° 224 CMOS **4024 B** les 2	12,00 F	N° 266 CMOS **4066 B** les 2	9,20 F	N° 318 CMOS **4518 B** les 2	12,00 F
N° 225 CMOS **4025 B** les 2	6,80 F	N° 268 CMOS **4068 B** les 2	8,00 F	N° 320 CMOS **4520 B** les 2	15,00 F
N° 227 CMOS **4027 B** les 2	9,00 F	N° 269 CMOS **4069 B** les 2	7,20 F	N° 328 CMOS **4528 B** les 2	15.00 F
N° 228 CMOS **4028 B** les 2	10,80 F	N° 271 CMOS **4071 B** les 2	7,20 F		

CONDITIONS DE VENTE : PAR CORRESPONDANCE UNIQUEMENT. Nos prix sont TTC. Expéditions en recommande urgent sous 24 heures du matériel disponible.
– Paiement à la commande **+ 25 F** de frais de **port** et **d'emballage. Franco** au-dessus de **350 F.**
– Contre remboursement **10 %** à la commande **+ port + taxe de C.R.**
– Algérie contre remboursement **maximum 1 300 F détaxé.**



UNIQUE LE TIERCE CIBOT ! MARQUES, CHOIX, PRIX,

APPAREILS TEL QUE :

OSCILLOSCOPES
GENERATEURS :
HF - BF - FM
D'IMPULSION
DE FONCTION
MULTIMETRES :
ANALOGIQUES
NUMERIQUES
MIRES
DISTORTIOMETRES
FREQUENCEMETRES
ALIMENTATIONS
MESUREURS DE CHAMP
BANC DE MESURES
GRID-DIP
TRANSISTORMETRES
CAPACIMETRES
FLUCTUOMETRES
MEGOHMETRES
MESUREURS DE TERRE
WOBULATEURS
MILLIVOLTMETRES
REGENERATEURS DE TUBES
PONTS DE MESURE
TESTEUR DE THT
SIGNAL TRACER

VOUS VOULEZ ACHETER UN APPAREIL DE MESURE ? AVANT TOUT ACHAT CONSULTEZ-NOUS

Car **CIBOT** possède :
— un choix important de marques et de modèles en exposition.
— un stock très conséquent de produits immédiatement disponibles.
— le sérieux d'une maison à votre service depuis plus de 30 ans.
— l'expérience et le service de techniciens avertis.

CIBOT VEUT FAIRE PLUS

Nous voulons être encore plus compétitifs et pratiquer les prix les plus intéressants, sinon les moins chers...

MARQUES REPRESENTEES

AOIP
BECKMAN
BLANC MECA
B et K
CDA
CENTRAD
CSC
EISA
ELC
FLUKE
HAMEG
ICE
ISKRA
KING
LEADER
LUTRON
METRIX
MONACOR
NOVOTEST
PANTEC
PERIFELEC
SADELTA
SIEBER
THANDAR
UNAOHM
ETC.

CIBOT FOURNIT :

ECOLES
LYCEES
UNIVERSITES
ADMINISTRATIONS
CENTRES DE FORMATION PROFESSIONNELLE, etc.

CIBOT ELECTRONIQUE

BON GRATUIT POUR RECEVOIR PAR RETOUR DU COURRIER

les meilleurs prix que CIBOT peut vous consentir,

(éventuellement sur des appareils ne figurant pas sur cette liste)

① MARQUE et TYPE	② MARQUE et TYPE ....
....	....
Prix déjà retenu	Prix déjà retenu ....
Prix CIBOT	Prix CIBOT ....
(Ne rien écrire sur cette ligne)	(Ne rien écrire sur cette ligne)

ENVOYEZ CE BON A CIBOT,
3, rue de Reuilly 75580 PARIS CEDEX 12

M. ....
Adresse ....
Ville .... Code postal ....

A PARIS : 3 RUE DE REUILLY 75012 PARIS, TEL. 346.63.76
OUVERT TOUS LES JOURS SAUF DIMANCHE, DE 9 H A 12 H 30 ET DE 14 H A 19 H.

A TOULOUSE : 25 RUE BAYARD, 31000 TOULOUSE, TEL. (6) 62.02.21
OUVERT TOUS LES JOURS SAUF DIMANCHE ET LUNDI MATIN, DE 9 H A 12 H 30 ET DE 14 H A 19 H.

UNE CONCEPTION MODERNE DE LA PROTECTION ELECTRONIQUE

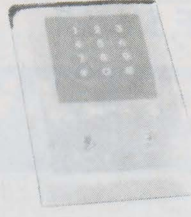
Si vous avez un problème... de BUDGET... de choix pour réaliser votre protection électronique, nous le règlerons ensemble

LA QUALITE DE NOS PRODUITS FONT VOTRE SECURITE ET NOTRE PUISSANCE

TRANSMETTEURS TELEPHONIQUES

ATEL composera AUTOMATIQUEMENT et EN SILENCE le numéro de téléphone que vous aurez programmé ; transmettra un signal sonore caractéristique dès qu'un contact sera ouvert dans votre circuit de détection (contact de feuillure ou tout autre système d'alarme ou de détection).

Quantité limitée. Frais port 45 F Prix **1 250 F**



TH 83 C

4 numéros d'appel. Bip sonore ou message préenregistré sur cassette (option). Alimentation de secours incorporée.

SUPER PROMOTION

2 450 F

(homologué) Frais de port 45 F

NOUVEAU ! !

STRATEL

Transmetteur à synthèse vocale 4 n^{os} d'appel. 2 voies d'entrée.

Prix : nous consulter

(Homologue)

Transmission BIP sonore ou message selon besoin. Dossier complet contre 16 F en timbres.

CENTRALE D'ALARME 4 ZONES

2 690 F

(envoi en port dû SNCF)

UNE GAMME COMPLETE DE MATERIEL DE SECURITE

- 1 zone temporisée N/F
- 1 zone immédiate N/O
- 1 zone immédiate N/F
- 1 zone autoprotection permanente (chargeur incorporé), etc.
- **1 RADAR** hyperfréquence, portée réglable 3 à 15 m + réglage d'intégration
- **2 SIRENES** électronique modulée, autoprotégée
- **1 BATTERIE** 12 V, 6,5 A, étanche, rechargeable
- **20 mètres** de câble 3 paires 6/10
- 4 détecteurs d'ouverture ILS

Documentation complète contre 16 F en timbres

CENTRALE BLX 03

ENTREE : Circuit instantané normalement ouvert. Circuit instantané normalement fermé. Circuit retardé norm. fermé. Temporisation de sortie fixe. Temporisation d'entrée de sortie et temps d'alarme réglable. **SORTIE :** Préalarme pour signalisation d'entrée en éclairage. Circuit pour alimentation radar. Circuit sirène intérieure. Circuit sirène auto-alimentée, autoprotégée. Relais inverseur pour transmett. télépho. et autre. Durée d'alarme 3', réarmement automat. **TABLEAU DE CONTROLE :** voyant de mise en service. Voyant de circuit instantané. Voyant de circuit retardé. Voyant de présence secteur. Voyant de mémoris. d'alarme.

Frais de port 35 F

950 F



CENTRALE BLX 06

UNE petite centrale pour appartement avec 3 entrées : normalement fermé :

- immédiat
- retardé
- autoprotection

Chargeur incorporé 500 m/A
Contrôle de charge
Contrôle de boucle
Dimensions 210 × 165 × 100 mm

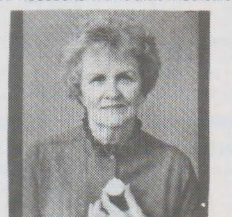
Port 35 F

PRIX EXCEPTIONNEL **590 F**

EQUIPEMENT DE TRANSMISSION D'URGENCE ET 1

Le compagnon fidèle des personnes seules, âgées, ou nécessitant une aide médicale d'urgence





1) **TRANSMISSION** au voisinage ou au gardien par **EMETTEUR RADIO** jusqu'à 3 km.
2) **TRANSMETTEUR DE MESSAGE** personnalisé à 4 numéros de téléphone différents ou à une centrale de Télésurveillance.

Documentation complète contre 16 F en timbres

PASTILLE EMETTRICE

Vous désirez installer rapidement et sans branchement un appareil d'écoute téléphonique et l'émetteur doit être invisible.
S'installe sans branchement en cinq secondes (il n'y a qu'à changer la capsule).
Les conversations téléphoniques des deux partenaires sont transmises à 100 m en champ libre.



PRIX : nous consulter

Document. complète contre 10 F en timbres (Non homologué) Vente à l'exportation.

INTERRUPTEUR SANS FIL portée 75 mètres

Nombreuses applications (télécommande, éclairage jardin, etc.)
Alimentation du récepteur : entrée 220 V sortie 220 V, 500 W
EMETTEUR alimentation pile 9 V
AUTONOMIE 1 AN

450 F Frais d'envoi 25 F

SELECTION DE NOS CENTRALES D'ALARME

CENTRALE série 400 NORMALEMENT fermé.

SURVEILLANCE : 1 boucle N/F instantanée - 1 boucle N/F temporisée - 1 boucle N/F autoprotection 24 h/24 - 3 entrées N/O identiques aux entrées N/F.
Alimentation chargeur 1,5 amp. Réglage de temps d'entrée, durée d'alarme. Contrôle de charge ou contrôle de bande. Mémorisation d'alarme.

1 100 F (port SNCF)

SIMPLICITE D'INSTALLATION Sélection de fonctionnement des sirènes.

CENTRALE T2

Zone A déclenchement temporisé.
Zone d'autoprotection permanente 24 h/24. 2 circuits d'analyses pour détecteurs inertiels sur chaque voie - Temporisation sortie/entrée. Durée d'alarme réglable. Alimentation entrée : 220 V. Sortie 12 V 1,5 amp. régulé en tension et courant. Sortie alimentation pour détecteur infrarouge ou hyperfréquence. Sortie préalarme, sortie alarme auxiliaire pour transmetteur téléphonique ou éclairage des lieux.
Dimensions :
H 315 × L 225 × P 100

1 900 F port dû

3 zones de DETECTION SELECTIONNABLE
ENTREE : zone A déclenchement immédiat. MEMORISATION D'ALARME.

CENTRALE T4

5 zones de détection sélectionnable : 3 zones immédiate, 1 zone temporisée.
1 zone d'autoprotection 24 h/24.
4 circuits analyseurs sur chaque voie, contrôle de zone et mémorisation.
H 430 × L 300 × 155

2 700 F port dû

POCKET CASSETTE VOICE CONTROL

Photo non contractuelle

MAGNETOPHONE à système de déclenchement par la voix. LECTEUR ENREGISTREUR 3 heures par face d'une excellente qualité de reproduction - 2 vitesses de défilement - Réglage de sensibilité du contrôle vocal - Compte-tours - Touche pause - Micro incorporé - Sélecteur de vitesse - Alimentation par 4 piles 1,5 V soit 6 V - Prise commande parmicro extérieur.

1 150 F port 30 F

DETECTEUR RADAR

Anti-masque PANDA - BANDE X. Emetteur-récepteur de micro ondes. Protection très efficace. S'adapte à toutes nos centrales d'alarmes. Supprime toute installation compliquée. Alimentation 12 Vcc. Angle protégé 140°. Portée 3-20 m.

1 290 F Frais d'envoi 40 F

NOUVEAU MODELE - « PANDA »
Faible consommation, 50 mA. Réglage séparé très précis de l'intégration et de la portée.

VOTRE 1re LIGNE DE DEFENSE CONTRE LES CAMBRIOLEURS

Pré-détection d'intrusion par allumage des lumières. Eclairage automatique de locaux en présence de mouvement. Allumage de vitrines au passage de piétons. et nombreuses applications.
— Ne nécessite aucune installation - Alimentation 220 V - Pouvoir de rupture 500 W - Portée réglable - Réglage de portée et de temporisation de fonctionnement.

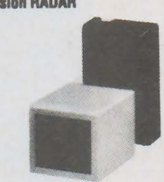
1 050 F Port 25 F

DETECTEUR DE PRESENCE

Matériel professionnel - AUTOPROTECTION blocage d'émission RADAR

MW 25 IC. 9,9 GHz. Portée de 3 à 15 m. Réglable. Intégration 1 à 3 pas réglable. Consommation 18 mA. Contacts NF. Alimentation 12 V.

RADAR HYPERFREQUENCE
MW 21 IC. 9,9 GHz. Portée de 3 à 30 m. Réglable. Intégration 1 à 3 pas réglable. Consommation 18 mA. Alimentation 12 V.



Prix : NOUS CONSULTER

Documentation complète sur toute la gamme contre 10 F en timbres.

SIRENES pour ALARME

SIRENE ELECTRONIQUE
autoprotegée en coffret métallique
12 V, 0,75 Amp. 110 dB
PRIX EXCEPTIONNEL
210 F
Frais d'envoi 25 F

SIRENE
électronique autoalimentée et autoprotégée
590 F
Port 25 F
1 accus pour sirène **160 F**

Nombreux modeles professionnels. Nous consulter.

RADAR HYPERFREQUENCE BANDE X

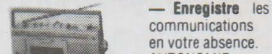
AE 15, portée 15 m.
Réglage d'intégration
Alimentation 12 V.

980 F frais de port 40 F

MICRO EMETTEUR depuis 450 F

Frais port 25 F
Documentation complète contre 10 F en timbres

RECEPTEUR MAGNETOPHONES



— **Enregistre** les communications en votre absence. AUTONOMIE : 4 heures d'écoute.
— Fonctionne avec nos micro-émetteurs.

PRIX NOUS CONSULTER

Documentation complète de toute la gamme contre 15 F en timbres.

DETECTEUR INFRA-ROUGE PASSIF IR 15 LD

Portée 12 m. Consommation 15 mA. 14 rayons de détection. Couverture : horizontale 110°, verticale 30°.



Prix : 950 F
Frais de port 35 F

BLOUDEX ELECTRONIC'S

141, rue de Charonne, 75011 PARIS
(1) 371.22.46 - Métro : CHARONNE

AUCUNE EXPEDITION CONTRE REMBOURSEMENT. Règlement à la commande par chèque ou mandat.

OUVERT TOUS LES JOURS DE 9 h 30 à 13 h et de 14h 30 à 19 h 15 sauf DIMANCHE et LUNDI MATIN



DISTRIBUTEUR OFFICIEL

60, rue de Wattignies - 75012 PARIS
Tél. (1) 347.58.78 - Telex : 218 488 F SYPER



MODULES DE TRANSFORMATION TV VIDEO

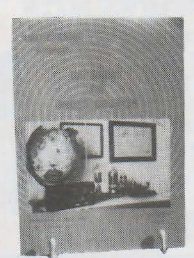
PAL - NTSC - SECAM L, K', BG etc...

	H.T.	T.T.C
UNI 1 : ● **Module SECAM "L" pour magnétoscope PAL** Sert à adapter un magnétoscope VHS PAL à la lecture de cassette SECAM FRANCE	350,00	415,10
UNI 2 : ● **Module FI SON FM et inverseur VIDEO norme CCIR ou K'** Sert à adapter un magnétoscope ou un TV (NB ou couleur) aux normes CCIR (5,5 MHZ) ou K' (6,5 MHZ) (à préciser)	250,00	296,50
UNI 2 A : ● **Module double réception** Permet la réception BG K', ou I (à préciser) en plus du standard L d'origine	400,00	474,40
UNI 3 : ● **Transcodeur SECAM/PAL universel** Sert à transformer un TELE PAL en PAL SECAM automatique	860,00	1.019,96
UNI 4 : ● **Module FI SON AM** Sert à la réception du son aux normes françaises sur un magnétoscope ou un TV (NB ou couleur)	250,00	296,50
UNI 5 : ● **Décodeur couleur PAL sortie RVB**	850,00	1.008,10
UNI 6 A : ● **Module FI VIDEO norme "L" (France)** Sert à la réception vidéo des émissions françaises. S'adapte sur un magnétoscope ou un TV (NB ou couleur) la commutation se fait sur le clavier du sélecteur ou par un interrupteur	550,00	652,30
UNI 9 : ● **Transposeur SECAM** Ce module est spécifique au TV couleur SONELEC (Algérie) CT3 et au TV ITT chassis 3713	650,00	770,90
UNI 10 : ● **Décodeur PAL/SECAM universel** Utilisé pour le décodage PAL/SECAM sur tous chassis de télé couleur où le décodeur d'origine est séparé du matricage et du réglage saturation/contraste/luminance	950,00	1.126,70
UNI 11 : ● **FI image bistandard BG et L** Sert à la réception vidéo aux normes L et BG	650,00	770,90
UNI 12 : ● **Décodeur PAL** sortie R — Y B — Y	650,00	770,90
UNI 20 : ● **Module de commutation** Permet une fonction tout ou rien simultanée de 3 positions	80,00	94,88
UNI 21 : ● **Module de complément** Double inverseur (ex : pour UNI 10 entrée — (B — Y) et — (R — Y) sortie (B — Y) et (R — Y)	80,00	94,88
UNI 22 : ● **Module d'impulsion synchro H** + SAND CASTLE	200,00	237,20

TOUS CES MODULES SONT VENDUS AVEC LES SCHEMAS DE MONTAGE ET SONT GARANTIS 1 AN, ASSISTANCE TECHNIQUE ASSUREE.
Vente par correspondance : Nous expédions : a) Contre paiement à la commande forfait port et emballage : 35 F
b) En contre remboursement, acompte 20 % forfait port et emballage : 70 F.
c) Pour l'Algérie en contre remboursement acompte 50 F en timbres (coupons internationaux)
NOS PRIX SONT HORS TAXES (TVA 18,60 %), MODIFIABLES SANS PREAVIS. DETAXE à L'EXPORTATION.
POUR TOUTE AUTRE MODIFICATION SPECIFIQUE, ETUDE GRATUITE à PARTIR de 1000 MODULES.

SM ELECTRONIC

20 bis, avenue des Clairions - 89000 Auxerre
Tél. : (86) 46.96.59



LA RADIO EN ONDES COURTES

Technique et panorama de l'écoute en O.C.
par J.P. Guicheney et R. Paget

Cet ouvrage répond à de nombreuses questions que se posent les Ecouteurs : à quoi servent les O.C. ? Comment surmonter les difficultés d'utilisation d'un nouveau récepteur ? Il y a quoi sur quelle fréquence ? Etc.
Les auteurs ont réuni leurs connaissances et leur longue expérience d'écoute pour tenter de répondre à ces questions.

Au sommaire :

1. Petite histoire des O.C.
2. Les stations émettrices en O.C. (Radiodiffusion, Utilitaires).
3. Les ondes radioélectriques (propagation, modulation).
4. Les clubs d'auditeurs O.C. ou de DXers.
5. Annexes : spectre des O.C., rapport d'écoute, T.U., matériels et accessoires, les ondes et leurs mystères, etc.

160 pages, 115,00 F franco-urgent (recommandation : + 10 F, remboursement + 36 F). Expédition immédiate :

SM ELECTRONIC, 20 bis av. des Clairions - 89000 AUXERRE

MULTIMETRES NUMERIQUES



DM 105

Le Multimètre le plus compact de la gamme
0,5 % de précision en Vcc
Grande simplicité d'emploi
Fonction Vcc, Vca, Icc, R

451 F TTC

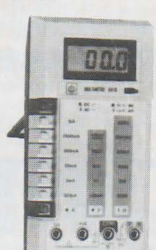
Je désire recevoir une documentation, contre 4 F en timbres



Digimer 30

2000 pts de Mesure
Précision 0,5 % ± 1 Digit.
Affichage par LCD
Polarité et Zéro Automatiques
200 mV à 1000 V =
200 mV à 650 V ≃
200 μA à 2A = et ≃
200 Ω à 20 MΩ
Alim. : Bat. 9 V ref 6 BF 22
Accessoires : Shunts 10 A et 30 A
Pinces Ampèremétriques
Sacoche de transport

845 F TTC



ISKRA 6010

2000 pts de Mesure
Précision 0,5 % ± 1 Digit.
Affichage par LCD
Polarité et Zéro Automatiques
Indicateur d'usure de batterie
200 mV à 1000 V =
200 mV à 750 V
200 μ A à 10 A = et ≃
200 Ω à 20 MΩ
Alim. : Bat. 9 V ve F 6BF 22
Accessoires : Sacoche de transport

706 F TTC

B

ISKRA France
354 RUE LECOURBE 75015

Nom ....
Adresse : ....
....
.... Code postal : ....

APONAIS ··· COMPOSANTS JAPONAIS ··· COMPOSANTS JAPONAIS ··· COMPOSA

CODE	PV TTC
AGH	
003	175.86
AN	
202	48.05
203	40.63
205	49.54
210	34.60
213	53.65
214	95.83
217	73.78
222	42.50
234	115.19
236	86.79
240	37.47
241	44.21
245	78.15
247	63.52
260	39.09
262	53.18
264	.46.13
301	156.95
302	175.62
303	107.30
305	82.98
316	82.78
318	122.96
321	38.71
322	85.20
331	84.98
345	63.99
362	65.32
364	46.11
366	56.55
370	26.18
5250	60.86
5435	52.53
5610	43.78
5630	54.93
5701	22.22
5703	25.94
5750	36.48
5900	31.07
6022	81.35
6045	131.78
6136	19.87
620	143.43
6230	56.19
6249	49.65
6250	30.45
6251	126.18
6270	69.49
630	134.20
6310	86.79
6320	94.34
6332	153.39
6340	165.16
6341	126.52
6341N	112,74
6342	71,11
6344	154,41
6345	64,70
6350	147,98
6357	95,59
6360	90,05
6362	105,59
6397	73,98
6398	65,98
640	106,33
6540	54,47
6550	26,18
6551	26,18
6552	27,57
6554	25,42
6562	13,78
660	107,04
6610	73,78
6633	142,82
6635	123,29
6636	122,67
6675	142,22
6676	122,67
6677	106,97
6821	64,31
6870	162,76
6875	20,34
6882	44,13
6913	24,82
7060	24,97
7070	84,63
7118	44,13
7145	93,52
7146	93,09
7150	28,94
7160	50,87
7216	31,01
7218	20,61
7220	41,96
7221	52,39
7222	44,21
7256	49,95
7310	24,82
7410	19,49
7420	11,93
BA	
1320	27,97
1330	46,29
1360	51,01
222	22,10
301	22,10
311	20,29
312	20,29
314	12,71
328	31,01
3304	46,21
333	5,91
335	31,01
336	40,66
338	42,05
343	17,78
3704	33,06
4210	24,02
4558	30,31
5101	50,77
514	22,87
5204	78,10
526	47,11
527	37,16
332	42,86
536	75,97
5402	83,46
6104	46,87
6109	61,35
6124	46,87

CODE	PV TTC
6125	20.29
6137	24.07
6144	28.93
6150	105.33
618	44.13
619	46.87
6208	22.05
6251	26.18
6301	33.83
6302	44.15
6305	24.95
633	74.95
656	22.87
658	95.83
682	99.99
695	35.17
715	19.27
7200	126.39
806	30.45
841	380.20
843	82.80
BAF	
3304	75.78
BCR	
3AM4	49.65
6AM	42.05
BX	
324	23.24
6010	107.41
CA	
3102	301.33
CR	
3CM	47.44
3D	188.81
CX	
001	301.33
032	61.00
064	133.59
065	47.44
069	23.24
104	110.34
108	188.78
109	188.81
130	47.44
131	188.78
134	110.34
135	133.59
136	133.59
137	133.59
138	133.59
139	110.34
141	133.59
143	133.59
145	133.59
157	61.00
161	47.41
162	95.85
168	110,34
174	133,59
175	110,34
178	78,44
182	61,00
186	107,75
194	703,58
760	110,34
761	133,59
770	34,93
787	78,44
789	428,57
7904	244,07
804	47,44
807	190,02
848	95,85
885	88,15
887	133,59
891	34,93
DN	
6838	16,39
819	14,75
852	63,42
F	
38M	14,46
FS	
7915	46,06
GP	
411	52,39
HA	
11107	48,39
11122	53,54
1120	40,98
11211	110,34
11219	55,43
11221	61,00
11223	95,85
11225	33,19
11226	162,76
11227	93,78
11229	42,39
11235	107,75
11244	69,09
11251	96,53
1137	61,00
1138	111,03
1142	86,21
1151	55,46
1156	108,95
11701	86,42
11703	108,95
11706	86,47
11710	86,47
11711	233,35
11716	108,95
11717	126,34
11718	108,95
11720	185,27
11724	436,78
11738	388,53
1194	93,09
1196	78,61
1199	188,81
12002	44,13
12005	90,34
12006	128,26
12009	152,63
1201	31,01
12010	88,26
12016	47,44
12019	97,22
1202	23,24
12024	118,50
12038	277,61
12045	91,70
12048	104,13

CODE	PV TTC
12058	152.42
1211	31.01
12412	64.31
12413	34.93
12434	78.61
13001	83.43
13008	207.35
1306	30.39
1309	104.13
1318	97.91
1319	74.47
1327	118.50
1328	186.20
1329	61.35
13318	83.38
1335	156.55
1336	143.43
1339	67.57
1342	110.34
1366	55.43
1366R	55.43
1367	61.00
1368	83.43
1368R	83.43
1370	57.56
1371	61.00
1377	108.95
1389	23.24
1392	113.09
1396	133.59
1397	74.21
1398	99.99
1406	36.53
1452	52.39
1457	30.31
17806	36.86
HD	
14053	47.41
44007	269.59
44007A	243.35
44752	119.73
74021	23.30
7432	22.05
IR	
2403	54.47
2406	107.75
2408	68.95
2431	68.45
2C30	33.09
2E01	46.87
2E02	57.91
IX	
0050	77.87
0056	57.94
0057	157.91
0058	87.54
0061	259.46
0065	49.31
0074	259,46
0118	41,17
0131	268,81
0133	195,26
0134	162,88
0135	57,94
0147	88,99
0151	140,46
0187	162,88
0204	100,28
0226	140,46
0238	36,86
0250	36,86
0256	113,23
0258	100,28
1010	75,97
1064	55,43
1065	55,43
1079	26,69
1107	55,43
1108	55,43
1109	46,29
1110	55,43
1222	41,43
IZ	
0003	219,51
KB	
4409	83,43
4419	51,70
4424	42,05
4430	27,70
4437	58,50
4438	49,59
KHA	
102	95,83
103	95,83
105	93,78
106	771,74
107	487,61
KHD	
102	59,35
201	115,17
LA	
1111	65,06
1130	53,78
1140	62,74
1150	24,82
1201	59,30
1222	48,26
1230	73,09
1231	53,30
1235	53,30
1240	68,58
1245	61,00
1247	61,35
1353	53,30
2101	108,95
2110	74,47
3122	26,13
3155	53,30
3160	26,69
3161	10,15
3201	68,58
3210	31,46
3301	91,70
3350	66,90
3361	52,39
3365	46,87
3370	66,90
3375	54,47
3376	54,47
3380	64,31
3390	0,00
4102	68,58
4110	68,58

CODE	PV TTC
4112	55.24
4120	43.22
4125	95.83
4126	82.45
4140	53.30
4170	27.06
4175	31.99
4177	34.93
4192	41.43
4201	43.21
4430	53.30
4440	61.00
4505	75.97
5700	40.61
7016	30.05
7800	68.58
7801	68.58
LB	
1276	36.53
1405	45.99
1409	61.00
1413	23.24
1416	59.30
1473	93.78
3500	43.99
LC	
4081	15.73
7207	304.84
7222	196.36
7257	223.43
7258	223.43
7512	38.71
7800	52.39
7815	83.43
LM	
1111	50.87
13600	129.65
1868	53.30
311	31.01
324	23.24
339	61.00
378	230.34
387	78.44
393	59.99
703	78.61
LR	
2614	398.33
M	
1521	61.00
50110	187.59
50115	172.79
50118	188.81
50119	95.85
50120	133.59
50127	172.79
50740	243.35
50740-602	243.35
50786	99.78
51011	26.69
5109	70.34
51104	46.77
51144	74.47
5115	94.31
51202	36.53
51204	26.18
51209	46.87
51247	63.52
51301	56.55
5135	95.85
51381	34.93
51521	68.58
51533	71.70
51542	76.55
5156	65.01
51641	95.85
51651	275,85
51725	34,93
51729	34,93
51848	33,78
5187	99,24
51903	104,13
51970	202,74
5213	26,18
5214	31,01
5215	24,82
52154	28,95
5218	25,14
5219	36,53
5220	36,53
53200	17,91
53202	17,91
53204	19,97
53207	42,05
53208	20,66
53216	28,20
53217	29,76
53321	29,62
53490	66,90
54410	93,09
54459	99,99
54512	20,53
54517	39,30
54519	34,93
54526	46,87
54532	21,91
54533	34,61
54544	43,03
54825	363,81
54832	122,07
54922	162,76
58003	40,26
58478	95,85
58481	268,81
58484	162,88
58485	244,07
5G1400P	110,34
MB	
3106	35,33
3614	46,87
3730	108,61
3761	31,99
4204	27,73
84001	14,46
84027	35,86
84049	23,24
84069	23,24
8724	304,84
8841-1024M	155,72
8841-1101K	155,72
8841-1102M	155,72

CODE	PV TTC
8841-180	365.02
8841-506M	247.51
0841-566M	221.32
8843-208	244.07
8843-316	188.81
8843-426	244.07
8843-590	110.34
8843-594	133.59
8844-128M	152.34
8844-543M	130.53
8851	252.79
8855-140	492.68
8855-161	244.07
MC	
14046	78.44
5192	190.02
MK	
50372	154.72
MN	
1201	94.95
1203	101.23
1204	67.35
1204A	69.09
1204E	69.09
1206	119.50
1208	172.79
1400PE	207.55
1400RS	123.29
1400RZ	151.19
1400SJ	275.85
1400VL	150.26
1400VP	168.48
1405RMB	139.33
1405VK	200.67
1405VKA	155.19
1405VM	200.67
1405VQ	176.80
1405VXA	155.19
1421	88.73
1435	158.44
1435VXB	112.43
1455	406.20
3007	215.16
3008	528.28
3010	270.84
3011	795.87
3101	46.87
6061	227.51
6076	154.47
6147	202.74
6165	280.82
6357	96.39
MSL	
9350	173.78
9351	95.85
MSM	
5550	133.59
5810	186.20
58141	34.93
5816	126.39
58301	151.67
5836	188.81
5836RS	188.81
NE	
542	49,27
555	23,43
645	66,21
646	128,26
652	32,09
654	79,73
NJM	
072	42,05
2043	31,07
2901	51,70
2903	46,87
4556	39,97
4558	35,17
4559	42,74
4560	23,24
4562	42,50
7815	46,87
7818	46,87
78M05	34,93
78M05A	34,93
P	
001	46,87
PA	
0001	93,11
0002	130,34
0003	182,74
0006	182,74
0013	46,87
0014	52,39
0015	59,30
1001	81,25
1310	443,05
2001	308,55
2002	98,87
2003	205,70
2004	98,87
2005	224,50
2005A	199,78
2006	85,03
2007	127,57
2008	189,88
2009	77,11
2010	116,53
2011	56,55
2012	93,11
3001	104,13
3002	152,42
3002	251,72
3004	59,30
3005	233,80
3006	152,42
3007	88,26
3008	73,78
3009	67,57
3010	68,95
3012	284,15
4001	117,22

CODE	PV TTC
4004	83.43
4005	104.13
4006	143.43
4007	96.53
4008	91.43
4009	90.34
5001	36.53
5002	67.57
PC	
714	61.00
PD	
0002	582.49
0004	105.81
1000	156.04
1001	205.70
1002	443.05
1003	186.90
1004	264.12
2001	218.55
2003	180.95
2006	149.32
3001	168.10
3007	296.68
4003	158.60
4004	407.45
4007	360.97
4009	552.83
4012	218.55
4018	320.41
4020	131.51
4029	212.60
4035	212.60
4036	212.60
4037	148.26
4041	304.84
6001	256.12
6002	218.55
6003	238.34
6004	285.80
6005	238.34
6006	98.87
6008	262.07
6009	262.07
6013	465.80
6016	233.38
7001	774.35
7003	721.47
7004	655.87
PM	
3001	122.07
6001	152.42
9001	235.86
9002	195.16
PN	
150	20.01
PST	
161	93.09
504	68.95
506	91.70
S	
80W	607,71
SAA	
1250	111,29
1251	20,56
SG	
264	78,44
6533	244,07
SH	
1010	219,51
SI	
1125H	156,55
1225HD	239,99
SN	
29771	61,00
76115	57,16
76670	46,34
SP	
40W	247,59
STA	
401	87,54
STK	
0029	139,30
0039	163,43
0040	156,97
0050	154,74
013	199,75
014	302,39
016	148,95
0177	175,00
022	190,23
025	189,76
027	146,06
040	199,24
043	348,68
054	244,07
056	188,81
078	251,32
080	263,99
1360	301,33
1630	348,68
2028	179,44
2038	224,05
2125	191,03
2129	188,81
2139	216,68
2230	188,81
2240	244,07
2250	253,19
3041	95,85
3042	244,07
3044	116,98
3082	150,84
4026	133,59
4060	156,55
4121	158,44
4141	251,72
415	244,07
4171	348,97
430	157,91
435	155,67
436	159,82
4362	106,82
437	301,33
439	244,07
441	193,06
443	259,48
459	226,59
460	202,39
461	251,33
463	310,16
465	281,03
4843	252,82
5725	33,78

CODE	PV TTC
772	33,78
8040	171,44
8050	185,15
STR	
1096	69,49
TA	
57	32,37
7034	365,02
7060	23,24
7061	33,78
7066	46,87
7069	47,44
7076	95,85
7093	95,85
7109	63,83
7120	34,93
7122	23,24
7129	64,13
7130	47,44
7136	27,57
7137	31,73
7139	23,24
7140	14,46
7200	365,02
7202	122,07
7204	47,44
7205	133,59
7207	47,44
7208	32,53
7210	61,00
7215	135,86
7220	46,87
7222	139,30
7223	23,24
7227	110,34
7229	75,41
7230	30,07
7232	79,51
7236	106,39
7240	86,21
7243	89,97
7246	75,97
7265	145,22
7270	74,47
7271	74,47
7302	39,30
7303	46,87
7313	34,93
7315	133,59
7317	21,43
7318	52,39
7320	52,39
7322	30,12
7323	49,65
7324	41,35
7325	51,70
7328	34,93
7331	23,24
7332	39,27
7335	58,23
7341	20,29
7342	34,93
7343	39,30
7349	52,39
7504	133,59
75558	26,18
75558S	33,63
75902	142,07
7612	199,30
7614	34,93
7617	184,42
7619	100,05
7628	61,00
7629	73,78
7630	23,24
7639	125,43
7640	76,55
7658	73,09
7668	32,10
7688	52,39
7718	97,86
78L006	25,01
TC	
4001	23,24
4011	16,26
4012	14,46
4013	47,41
4016	36,86
4022	64,15
4028	98,99
4049	25,14
4066	26,32
4069	19,97
4075	19,97
4081	26,13
40H004P	23,24
5020	57,94
5066	56,74
5067	53,33
9121	177,24
9123	199,30
9125	188,78
9143	60,10
9145	42,55
9300	244,07
9310	110,34
TD	
6109	34,93
62105	41,43
TDA	
2003	66,66
2593	92,55
3501	210,92
TL	
066	29,91
489	34,93
TMP	
4315	152,36
1025	190,07
1943	61,00
1951	139,99
3615	58,82
UA	
741	34,61
UPA	
2004	41,67
53	47,41
54	23,24
56	34,93
57	47,41
81	22,63
UPB	
552	139,30
553	82,80

CODE	PV TTC
UPC	
1003	67,57
1018	54,12
1026	26,13
1161	44,83
1167	40,65
1177	61,00
1181	78,44
1182	55,43
1185	84,13
1186	22,72
1187	42,74
1188	88,15
1190	54,15
1197	23,24
1208	39,11
1228	20,53
1230	71,46
1235	31,01
1237	13,51
1277	110,13
1358	78,44
1362	95,85
1365	133,59
1394	34,93
14312	55,40
14324	34,93
1458	47,44
159	133,59
324	23,24
339	36,47
393	34,93
4558	37,25
4741	73,78
566	17,22
574	12,71
575	61,00
577	42,74
578	20,85
585	33,06
741	30,31
78M08	52,39
7915	51,70
UPD	
1511C038	157,59
1701C014	365,00
1703	277,87
1704C526	270,19
1710	380,17
4066	22,17
4069	33,86
4081	32,87
4503	42,60
4584	48,39
546C107	244,07
547C031	244,07
547C049	133,59
552C011	188,81
552C045	160,82
552C060	160,82
552C072	134,71
552C088	138,18
552C091	290,12
553C029	533,58
553C072	233,35
553C137	188,81
553C159	190,02
553C164	211,19
553C180	252,79
553C185	172,79
553C204	211,19
650C049	345,59
7538	131,03
VC	
1029	53,91
VCR	
0011	74,31
0014	65,11
0022	104,41
0038	191,72
2011	135,32
2019	187,86
2 SA	
1003	233,38
1005	14,46
1009	47,41
101	19,75
1010	39,27
1012	34,93
1013	14,46
1015	8,87
102	14,47
1020	14,46
1026	2,79
1027	14,46
1028	110,34
1048	6,90
1049	14,46
1066	23,24
1075	92,21
1076	119,65
1077	47,41
1091	19,60
1100	6,90
1102	61,81
1103	58,77
1104	73,17
1105	51,91
1106	55,10
1108	104,37
1112	19,85
1114	23,70
1122	14,46
1123	16,79
1124	10,24
1127	4,82
1135	28,93
1138	14,46
1141	61,00
1142	14,46
1145	11,86
1150	11,86
1156	23,24
1162	9,86
1163	14,46
1169	95,85
1170	95,85
1174	14,46
1175	34,93
1179	8,87
1184	19,87
1185	98,87

CODE	PV TTC
1186	61,00
1206	34,93
1215	95,85
1216	186,90
122	23,24
1220	14,46
1221	14,46
1226	14,46
1232	34,93
1264	47,62
1265	80,05
1294	103,35
1295	186,90
1328	34,93
182	14,46
201	14,46
279	23,24
341	23,24
342	44,47
353	43,49
422	109,75
440	31,65
455	23,24
456	23,24
473	44,47
483	205,70
484	105,81
489	71,19
495	19,75
497	78,10
509	45,59
530	49,36
537	87,99
539	105,81
550	31,65
561	22,71
562	37,57
564	17,78
565	37,57
608	7,89
623	23,24
624	73,17
628	17,78
639	23,24
640	13,83
641	10,87
649	162,18
661	16,79
666	28,66
671	72,18
672	21,75
673	44,47
680	238,34
682	26,69
683	23,70
684	33,59
697	24,71
699	40,53
711	87,95
715	42,50
719	23,70
720	19,75
721	18,77
722	8,34
725	19,75
726	16,79
728	14,46
733	15,81
740	98,87
744	175,03
745	162,18
746	262,07
747	244,28
748	93,70
750	16,79
755	34,93
756	126,55
761	78,44
762	95,85
763	18,77
771	34,96
772	14,46
773-13	23,24
774	29,65
777	38,55
786	7,89
790	15,81
794	17,26
797	91,81
798	35,59
808	95,85
809	65,25
810	71,19
812	14,46
814	67,22
816	48,45
817	21,75
818	61,30
823	17,78
825	7,89
826	7,89
834	9,86
835	23,24
839	58,61
842	10,39
843	30,83
844	6,87
850	17,91
857	17,91
858	19,97
861	23,24
872	11,99
874	4,85
879	12,69
881	8,95
884	34,93
885	13,33
887	17,22
893	5,49
896	23,24
898	29,62
899	31,01
904	6,87
905	11,19
906	12,53
911	133,59
912	21,35
913	31,01
925	14,46
933	4,26
934	10,39
937	0,00
939	24,13

CODE	PV TTC
949	12,53
950	8,95
951	23,24
952	10,39
964	23,24
965	15,83
966	15,11
968	26,18
970	7,19
978	11,19
979	19,97
981	71,09
991	23,24
992	4,85
995	22,05
999	4,85
2 SB	
1013	14,46
187	9,65
324	14,46
345	15,17
347	26,18
407	34,93
411	75,86
421	39,27
426	53,78
434	71,70
440	19,27
449	35,22
481	67,57
486	30,31
492	33,09
507	40,66
525	13,78
526	28,26
527	40,71
528	35,86
530	102,74
531	79,99
536	44,82
539	127,83
54	14,46
541	111,03
546	33,04
548	2,79
549	14,73
55	35,86
554	162,76
555	95,19
557	88,26
56	14,46
560	13,78
562	28,26
564	19,97
566	47,41
568	47,41
595	71,70
605	8,95
616	33,09
618	73,78
628	40,66
630	51,01
631	11,27
641	5,38
643	6,40
644	6,66
645	164,28
646	14,46
647	46,90
648	23,24
649	23,24
655	80,07
682	32,39
686	29,67
688	68,07
700	95,85
701	91,03
705	71,70
706	164,12
731	14,46
733	14,46
734	14,46
739	14,46
740	14,46
744	12,50
745	6,07
750	64,82
751	20,96
755	98,61
758	55,62
761	27,87
762	26,87
772	15,73
773	50,87
793	23,24
808	14,46
819	14,39
822	12,42
825	33,09
834	21,35
856	23,24
861	34,93
941	25,51
2 SC	
1000	11,78
1014	28,26
1026	12,42
1030	71,70
1032	12,42
1034	95,85
1047	12,42
1060	23,74
1061	28,26
1079	136,52
1096	26,18
1114	110,34
1115	130,34
1116	78,41
1124	28,26
1128	23,24
1129	14,46
1162	24,82
1166	13,78
1170	131,78
1172	3,91
1173	24,82
1210	15,83
1211	13,78
1213	14,47
1214	16,53
1222	8,95
1226	14,46
1279	19,97

CODE	PV TTC
1313	11,06
1316	61,00
1317	13,78
1318	17,27
1327	11,73
1328	6,07
1342	12,42
1344	9,67
1345	11,99
1360	10,91
1362	14,46
1364	14,46
1368	45,51
1382	15,86
1383	17,91
1384	17,22
1398	21,35
1400	9,62
1403	93,09
1413	61,00
1419	26,87
1429	14,46
1438	18,61
1439	17,91
1447	14,46
1448	58,61
1449	28,26
1452	36,53
1454	61,00
1474	34,93
1475	23,24
1478	17,22
1509	23,43
1518	13,75
1520	23,24
1545	9,70
1567	24,82
1568	34,93
1569	20,53
1572	52,31
1578	100,28
1579	188,81
1583	13,78
1586	133,68
1623	14,46
1624	31,01
1626	26,21
1627	26,87
1628	29,65
1636	14,46
1637	14,46
1649	12,42
1650	6,87
1664	61,03
1669	53,78
1674	8,95
1675	7,02
1681	8,63
1682	6,87
1683	38,40
1684	6,87
1686	9,48
1688	10,91
1723	23,24
1727	23,24
1735	16,53
1740	4,82
1760	23,24
1761	23,24
1775	10,66
1810	23,24
1811	23,24
1815	4,26
1816	47,41
1826	23,24
184	17,22
1845	4,85
1846	11,52
1847	10,62
1856	34,93
1859	16,26
1885	13,33
1890	6,87
1894	88,99
1896	34,93
1903	26,87
1904	24,13
1906	6,14
1913	24,13
1914	5,49
1915	10,66
1919	3,99
1923	9,17
1961	34,93
1959	8,58
1962	53,33
1963	34,93
1983	20,15
1985	78,44
1986	34,93
2001	9,65
2002	10,37
2009	14,46
2014	23,24
2021	4,15
2023	54,93
2058	23,24
2060	8,95
2068	25,38
2071	22,74
2072	78,44
2104	23,24
2120	11,94
2129	14,46
2141	23,24
2190	188,81
2212	23,24
2224	23,24
2229	11,75
2235	19,09
2236	8,58
2238	24,07
2240	6,87
2258	15,06
2259	13,78
2261	50,77
2275	23,01
2278	23,24
2291	12,42
2314	14,46
2315	34,93
2320	4,26
2333	47,44

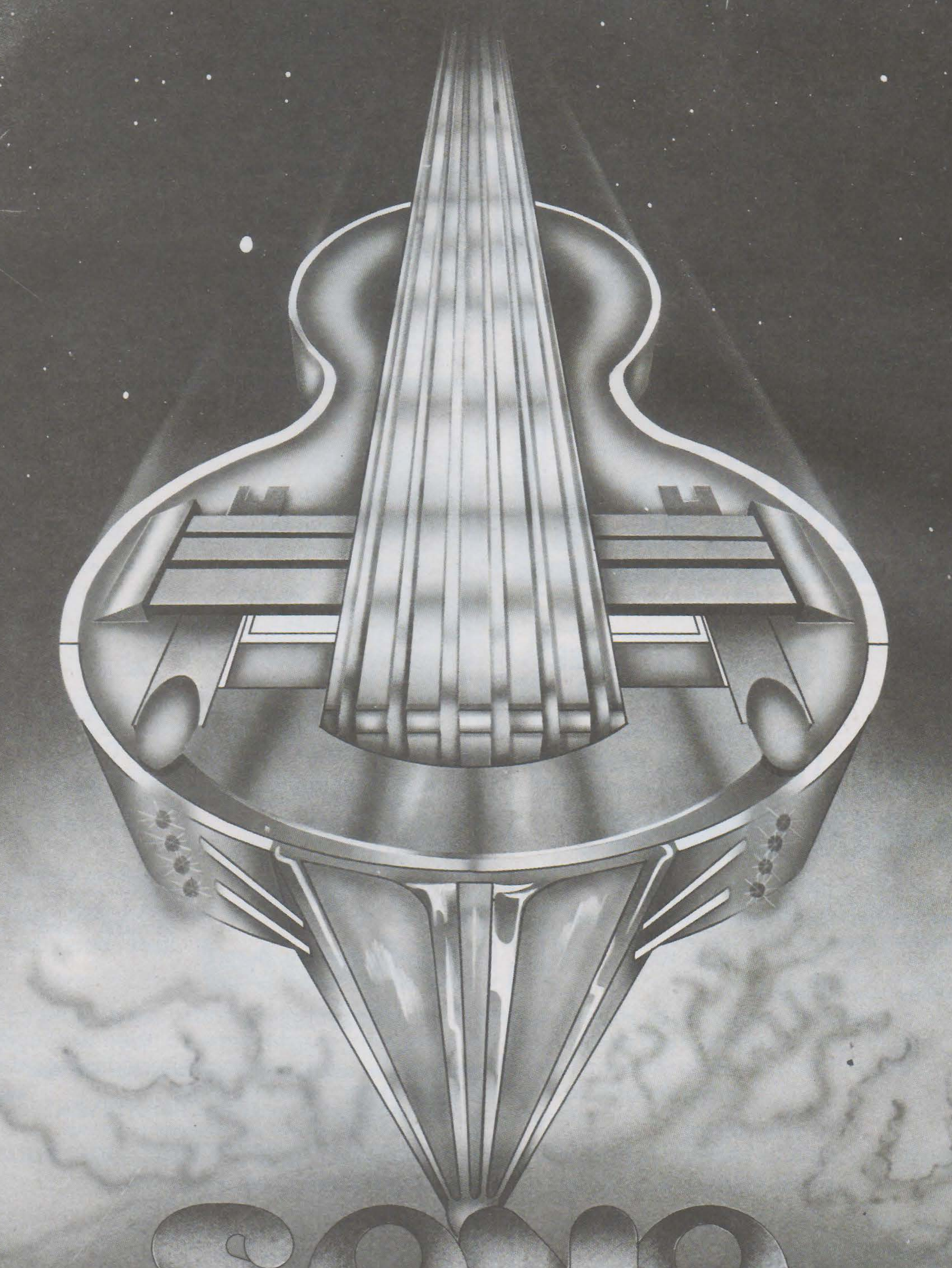
CODE	PV TTC
2334	39,27
2335	80,07
2365	100,28
2373	23,51
2398	95,85
2440	51,03
2458	4,26
2481	13,75
2484	40,47
2491	71,70
2497	17,22
2501	36,86
2525	72,77
2526	72,77
2527	47,44
2542	133,59
2545	14,46
2551	14,46
2552	16,42
2570	26,56
2575	4,15
2577	38,15
2578	30,47
2579	54,42
2581	46,68
2588	68,53
2591	53,30
2592	17,62
2593	47,44
2602	12,42
2603	11,99
2625	95,85
2631	10,34
2632	9,58
2647	3,62
2655	7,67
2656	133,59
2676	14,46
2681	23,24
2682	14,46
2690	34,93
2691	3,91
2705	5,59
2712	4,85
2725	23,24
2767	34,93
2768	34,93
2769	61,00
2785	4,26
2786	5,49
2787	5,49
2792	205,91
2794	18,26
281	19,97
2824	14,46
2839	4,85
2878	34,13
288	23,24
2922	98,61
2929	34,93
2958	23,24
3070	11,51
3181	29,76
3263	72,79
3373	23,24
352	23,24
367	31,70
369	13,41
372	5,59
373	19,27
382	26,18
403	14,46
430	22,74
458	10,66
460	10,02
461	10,29
484	60,95
486	47,57
493	173,78
495	33,09
535	12,42
536	4,15
538	23,43
627	60,66
629	14,46
693	13,78
710	8,26
711	8,31
734	10,82
735	12,42
738	24,82
756	34,93
763	12,42
783	91,03
785	11,94
790	26,18
792	88,26
793	157,91
828	13,78
829	13,78
838	15,17
857	20,21
867	78,44
869	12,42
870	10,39
871	11,06
897	75,86
900	26,87
930	14,46
945	7,57
960	53,82
971	24,82
983	31,01
984	23,43
2 SD	
1012	14,46
1021	14,46
1031	25,51
1061	28,26
1077	34,93
1111	14,46
1124	28,26
1128	23,74
1138	47,41
1140	16,26
1189	17,22
1276	24,82
187	23,24
199	47,41
217	167,54
220	34,93
226	52,39
234	31,01

CODE	PV TTC
235	26,18
238	43,57
257	78,44
258	54,02
287	102,45
290	47,44
306	53,01
313	31,73
325	24,82
352	27,73
356	26,18
357	23,43
358	23,24
370	93,09
371	73,78
380	108,59
381	40,66
388	88,95
401	27,63
414	14,46
415	14,39
424	162,07
425	100,05
427	75,86
438	11,75
468	10,39
47	37,22
476	68,61
525	31,09
526	29,62
549	15,67
571	15,17
586	48,26
587	55,86
588	67,57
592	9,48
600	11,27
601	4,85
608	35,86
610	49,65
613	22,05
620	9,91
625	61,00
633	37,91
634	44,82
635	42,74
636	6,40
637	5,86
638	6,66
639	7,02
655	2,77
661	7,35
662	34,93
665	135,18
666	8,26
667	28,22
668	23,24
669	14,46
673	126,87
675	78,44
686	35,86
689	31,01
712	26,18
716	31,81
718	53,78
72	23,24
724	23,24
725	110,34
736	47,41
737	88,26
738	31,78
745	67,57
746	162,07
762	15,67
773	14,46
781	21,59
788	14,46
792	121,73
795	34,93
799	14,46
809	14,46
836	19,97
837	26,87
845	51,54
847	61,03
848	52,29
850	47,44
857	57,94
862	14,46
869	61,00
870	95,85
880	23,24
882	15,17
883	44,82
901	71,75
91	53,78
92	58,61
946	14,39
947	31,70
950	47,44
951	59,89
973	6,90
985	20,53
987	17,91
998	14,46
999	14,46
2 SF	
248	60,53
2 SJ	
18/2	
SK	
60	428,57
49	212,26
74	49,43
2 SK	
107	14,46
109	13,75
117	12,42
120	14,46
129	29,62
134	212,26
150	47,41
163	15,86
168	12,42
170	15,17
184	16,31
19	15,17
23	14,46
30	12,42
34	17,91
40	27,99
43	47,41
49	26,18
61	20,66
68	23,24

VENTE PAR CORRESPONDANCE : nous expédions

a) Contre paiement à la commande, forfait, port et emballage : 35 F ; b) Contre remboursement, acompte 20 %, forfait port et emballage : 70 F, détaxe à l'exportation

Remise aux professionnels - Tarif modifiable sans préavis.


DANS L'ESPACE MUSICAL...
SONO
Light-Show Orchestres Discothèques
chaque mois chez votre marchand de journaux

NOUVEAUTE

ANTENNES

CiBi ER EN MOBILE

QUELLE ANTENNE CHOISIR ?
P. Duranton

Radioamateurs, CB, radiocommande, radio, TV. De l'antenne « long fil » aux antennes paraboliques, en passant par les antennes Yagi, cet ouvrage présente un éventail très large des matériels, classés par type d'utilisation et accompagnés des conseils utiles à leur mise en œuvre.

160 pages. Format 15 × 21.
101 F port compris.

ANTENNES POUR CIBISTES
P. Gueulle

Pas de bonne réception sans bonne antenne. Notions techniques – Le câble coaxial – Caractéristiques des antennes CiBi – Types courants d'antennes – Construire ou acheter ? – Montages des antennes – Essais – Mesures – Réglages – Construction des TOS-mètres.

128 pages. Technique Poche n° 32
49 F port compris.

ANTENNES ET APPAREILS DE MESURE POUR RADIOAMATEUR
J.L. Molema

Des plans et schémas bien conçus pour construire soi-même l'antenne adaptée à son émetteur-récepteur. Des conseils pour choisir l'appareil de mesure approprié. Des exemples d'applications. Description d'une station météorologique à réaliser soi-même.

192 pages. Format 15 × 21.
95 F port compris.

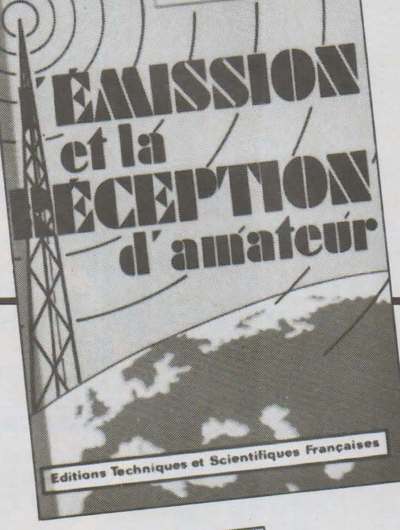


LES ANTENNES
R. Brault et R. Piat

Cet ouvrage met à la portée de tous les grands principes qui régissent le fonctionnement des antennes et permet de les réaliser et de les mettre au point – Propagation des ondes – Lignes de transmission – Brin rayonnant – Réaction mutuelle entre antennes – Antennes directives – Pour stations mobiles – Cadres et antennes ferrite – Réglage.

416 pages. Format 15 × 21.
140 F port compris.





SOYEZ CIBISTE
J.-M. Normand

Le point sur la technique et la réglementation. Fréquence et longueur d'onde – Emission/réception – Puissance – Type de modulation – Nombre de canaux – Réglage – Accessoires – Antennes mobiles et fixes – Canaux d'appel – Changement de canal – Canaux réservés – Règles de trafic – Codes – Clubs...

128 pages. Technique Poche n° 30.
49 F port compris.

CB POUR DEBUTANTS
S. Karamanolis

Présenté sous forme de dialogue entre un débutant et un expert, ce texte permet une initiation technique à la CiBi et donne l'explication des termes employés par les amateurs.

74 pages. Format 15 × 21.
49 F port compris.

SERVICE CB – Tome 2
S. Karamanolis

Accessoires CiBi – Déparasitage et circuits de déparasitage – Appareils de mesure pour le service CiBi – Installation d'un laboratoire radio – Mesure et localisation des pannes des appareils CiBi – Schémas électriques d'appareils CiBi.

132 pages. Format 15 × 21.
86 F port compris.

ACCESSOIRES POUR CIBISTES
R. Zierl

Montage et utilisation de nombreux accessoires et appareils de mesure – Adaptateur d'antenne – Filtres – TOS-mètres – Wattmètres actif et passif – Modulomètre – Excursiomètre – Générateur – Alimentation – Fréquencemètre numérique – Amplificateurs linéaires.

128 pages. Technique Poche n° 41.
49 F port compris.

L'EMISSION ET LA RECEPTION D'AMATEUR
R.-A. Raffin (F3AV)

Les ondes courtes et les amateurs – Classification des récepteurs OC – Etude des éléments d'un récepteur OC et d'un émetteur – Alimentation – Circuits accordés – Récepteurs spéciaux OC – Radiotélégraphie – Radiotéléphonie – Amplification BF – Emetteurs AM et CW – Antennes – Technique des VHF et UHF – Modulation de fréquence – BLU – Mesures – Trafic et réglementation.

656 pages. Format 15 × 21.
198 F port compris.

WALKIES-TALKIES
Les nouveaux émetteurs HF-VHF-UHF-AM-FM
P. Duranton (F3RJ)

Réglementations – Bandes de trafic – Semiconducteurs et circuits intégrés utilisés – Montages de récepteurs portatifs, émetteurs, émetteurs-récepteurs – Relais, récepteurs et transpondeurs – Antennes, réglages, taux d'ondes stationnaires – Conseils et tours de mains.

224 pages. Format 15 × 21.
86 F port compris.

Vente par correspondance Librairie Parisienne de la Radio

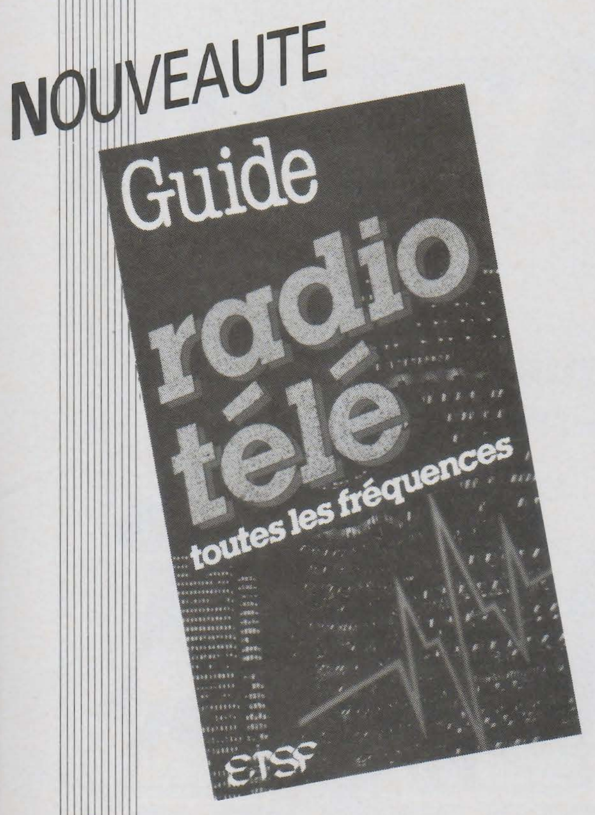
43, rue de Dunkerque
75480 Paris Cedex 10

Joindre un chèque bancaire ou postal à la commande
Prix port compris

ETSF

catalogue disponible chez votre libraire

NOUVEAUTE



RADIO

GUIDE RADIO TELE
Toutes les fréquences
B. Fighiera et P. Gueulle

Nouvelle édition entièrement remaniée. Répartition des fréquences AM-FM – Téléviseurs multistandards – TV par câble – L'essor des radios libres – A l'écoute du monde – Les fréquences radiomaritimes.
Format 12 × 21.
79 F port compris.

WORLD RADIO TV HANDBOOK

Ce guide permet aux auditeurs de la radio internationale d'obtenir le maximum de satisfactions de leur récepteur – Répertoire complet des ondes courtes, grandes ondes et ondes moyennes – Graphiques et tables d'horaires du monde – Organisations internationales – Clubs et fédérations – Activité solaire, etc. Edition annuelle.
Format 14,4 × 22,5.
250 F port compris.

COURS MODERNE DE RADIOELECTRONIQUE
R.-A. Raffin (F3AV)

Initiation à la radiotechnique et à l'électronique – Principes fondamentaux d'électricité – Résistances, potentiomètres – Accumulateurs, piles – Magnétisme et électromagnétisme – Courant alternatif – Condensateurs – Ondes sonores – Emission réception – Détection – Tube de radio – Redressement du courant alternatif – Semiconducteurs, Transistors – Fonctions amplificatrice et oscillatrice, etc.
424 pages. Format 15 × 21.
180 F port compris.

APPRENEZ LA RADIO
en réalisant des récepteurs simples
B. Fighiera

Cet ouvrage permet d'acquérir les notions théoriques indispensables et de réaliser soi-même quelques montages pratiques en apprenant le rôle des différents éléments constitutifs – Récepteur PO-GO – Récepteur réaction à 4 transistors – Récepteur OC 40 à 80 mètres – VHF à 3 transistors – Ensemble de télécommande simple (72 MHz).
112 pages. Format 15 × 21.
64 F port compris.

CONSTRUISEZ VOS RECEPTEURS TOUTES GAMMES
B. Fighiera

Ouvrage essentiellement pratique sur la construction de radiorécepteurs et circuits auxiliaires – Amplificateurs pour écoute au casque et sur haut-parleur – Préamplificateur d'antenne – Tuner grandes ondes – Récepteurs réflex à deux transistors, PO-GO-OC, à accord électronique, VHF à FET, VHF avec préampli et ampli...
152 pages. Format 15 × 21.
68 F port compris.

REALISEZ VOS RECEPTEURS EN CIRCUITS INTEGRES
P. Gueulle

Une utilisation de circuits intégrés peu coûteux et très courants, qui, judicieusement combinés, permettent de réaliser toute une gamme d'excellents récepteurs aussi simplement que n'importe quel amplificateur basse fréquence – Récepteurs FM et AM – Récepteurs « télécommunications » – Alimentations – Montages BF – Montages de décodage – Montages d'accord...
160 pages. Format 15 × 21.
68 F port compris.

RECHERCHES METHODIQUES DES PANNES RADIO
A. Renardy

Analyse des tensions et courants – Les résistances – Signal injection et tracing – Recherche des défauts à l'aide d'un oscilloscope. Principes et méthode.
104 pages. Technique Poche n° 9.
49 F port compris.



TELEVISION VIDEO

LA TELEVISION EN RELIEF 3 DTV
M. Chauvierre

Cet ouvrage fait le point sur cette technique et passe en revue toutes les solutions – Les systèmes stéréoscopiques – Les systèmes auto-stéréoscopiques – L'holographie – Le relief intégral et la télévision – Le relief réel.
96 pages. Format 15 × 21.
71 F port compris.

100 PANNES TV
P. Duranton

Sous forme de fiches, cet ouvrage est un catalogue des 100 pannes les plus fréquentes, représentées telles qu'elles apparaissent sur votre écran. Il énumère les causes probables pour les téléviseurs noir et blanc et couleurs.
128 pages. Technique Poche n° 40
49 F port compris.

DEPANNAGE DES TELEVISEURS NOIR ET BLANC ET COULEUR
R.A. Raffin

Généralités et équipement de l'atelier – Travaux chez le client – Autopsie succincte – Pratique du dépannage – Pannes de la section « son » et de la section « vision » – Mise au point et alignement – Réceptions difficiles – Dépannage et mise au point des téléviseurs couleur en Secam – La télévision par satellite.
432 pages. Format 15 × 21.
140 F port compris.

LA VIDEO ET SES MILLE VISAGES
JVC

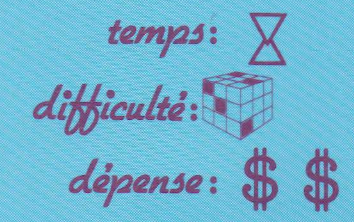
Un coffret de 5 livrets pour entrer dans le monde de la vidéo – 1. Les bases techniques et artistiques de la vidéo – 2. Soyez votre propre réalisateur – 3. Améliorez vos réalisations – 4. Les applications de la vidéo – 5. Compléments pratiques et lexique.
Les 5 volumes sous coffret, format cassette VHS 10,5 × 19.
384 pages. Format 15 × 21.
70 F port compris.





catalogue disponible
chez votre libraire

Une prise péritélévision pour récepteur noir et blanc

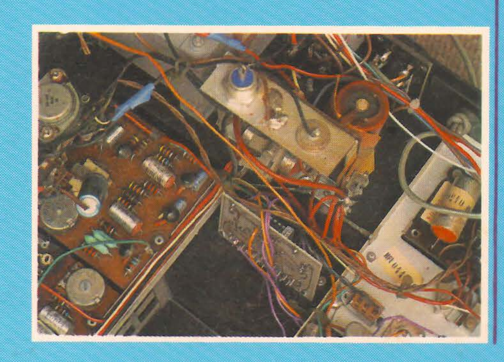




La fameuse prise « péritélévision » n'étant obligatoire que sur les téléviseurs couleur actuellement fabriqués, les constructeurs font évidemment l'économie de cet accessoire sur leurs postes noir et blanc.

Pourtant, on souhaiterait bien souvent connecter à de tels récepteurs (notamment portatifs), des appareils tels que micro-ordinateurs, jeux vidéo, magnétoscopes, caméras, ou adaptateurs divers.

Par ailleurs, il est toujours intéressant de disposer d'entrées et de sorties vidéo 75 ohms pour toutes sortes d'applications. Le petit montage qui va être décrit ici permet de combler cette lacune en facilitant l'adjonction d'une prise « péritel » à pratiquement n'importe quel téléviseur noir et blanc.



Qu'est-ce qu'une prise « péritel » ?

Le développement de la micro-informatique, des jeux vidéo, et... de CANAL PLUS, a rendu célèbre cette prise à 21 circuits dont on se demandait, il y a encore peu d'années, quel pouvait bien être le rôle.

Comme son nom l'indique, la prise **PERITELEVISION** (péritel n'étant qu'une abréviation abusive) sert à connecter au téléviseur toutes sortes de PERIphériques, dont certains ne sont encore qu'à l'état de projet.

Pour permettre ces connexions, la prise doit donc donner accès aux principaux circuits du récepteur, dans des conditions parfaitement identiques d'un appareil à un autre (en théorie du moins, comme peuvent en témoigner bien des abonnés de notre chère « quatrième chaîne » !).

On trouve donc sur le connecteur des entrées et sorties son (prévues pour la stéréo), une sortie vidéo normalisée 75 ohms 1 volt crête à crête, et une entrée vidéo pouvant accepter soit un signal composite (1 V 75 ohms) soit des informations « R, V, B, S » (Rouge, Vert, Bleu, Synchro).

C'est cette dernière possibilité qui permet à un téléviseur couleur SECAM de faire bonne figure en face d'un ordinateur fonctionnant en PAL.

En noir et blanc, bien sûr, il convient de mixer ces quatre composantes pour obtenir la vidéo proprement dite. Si les sorties son et image « recopient » en permanence les signaux reçus de l'antenne, en revanche les entrées ne sont actives qu'à partir du moment où une commutation spéciale est établie, qui transforme le récepteur en MONITEUR.

C'est parfois une touche spéciale (magnétoscope, ligne, etc) qui permet d'établir cette commutation, mais le plus souvent, il faut appliquer une tension positive extérieure comprise entre 10 et 12 V sur la broche N° 8 de la prise « péritel ».

Ainsi, un équipement extérieur peut véritablement « télécommander » le téléviseur.

Une fois la commutation effectuée, on peut appliquer au récepteur des signaux son et vidéo extérieurs, ou lui « retourner » ceux qu'il a reçus de l'antenne, après leur avoir fait subir un traitement quelconque.

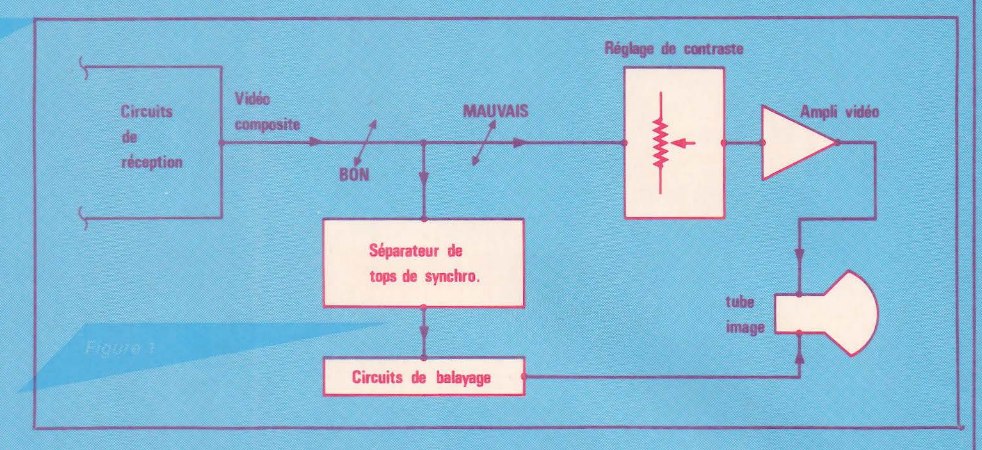


Figure 1

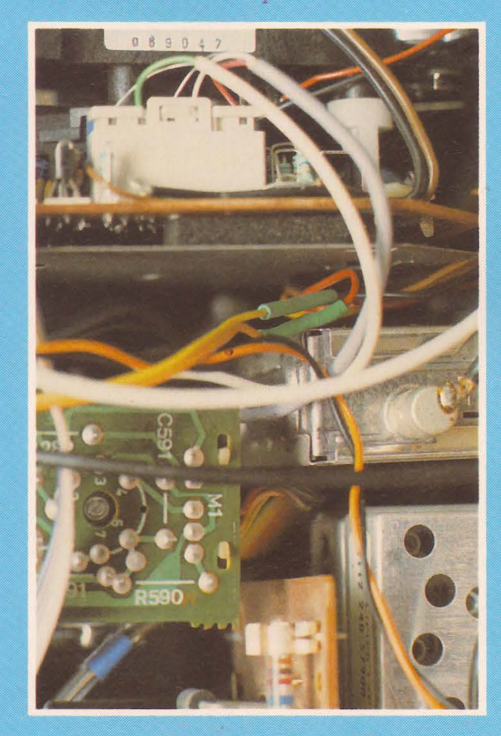
Le premier cas correspond au raccordement d'un ordinateur ou d'un jeu vidéo, le second à celui d'un décodeur ANTIOPE ou CANAL PLUS.

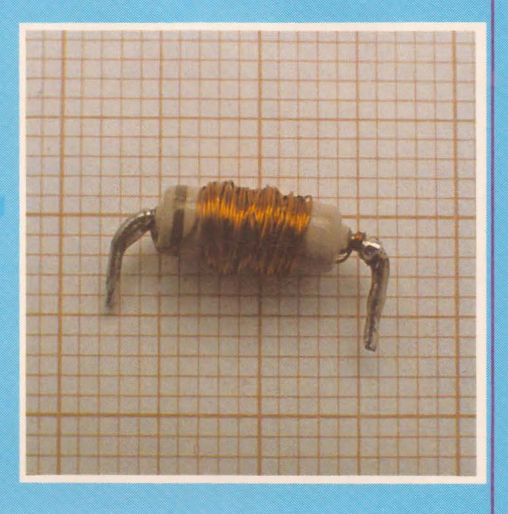
Construisons notre prise Péritel

La commutation des signaux son n'étant qu'un simple formalité (câblage d'un relais), nous nous intéresserons seulement ici à la question des signaux vidéo, dans le cas particulier d'un récepteur noir et blanc.

Ce récepteur devra cependant être capable de visualiser correctement des signaux « R, V, B, S » provenant, par exemple, d'un ordinateur.

La **figure 1** montre que la toute première phase de l'adaptation doit être la recherche, dans le schéma du téléviseur, du point optimal d'insertion du circuit adaptateur.





Le signal vidéo doit en effet être prélevé juste à la sortie des circuits de réception, et injecté en amont de la dérivation alimentant le séparateur de tops de synchro.

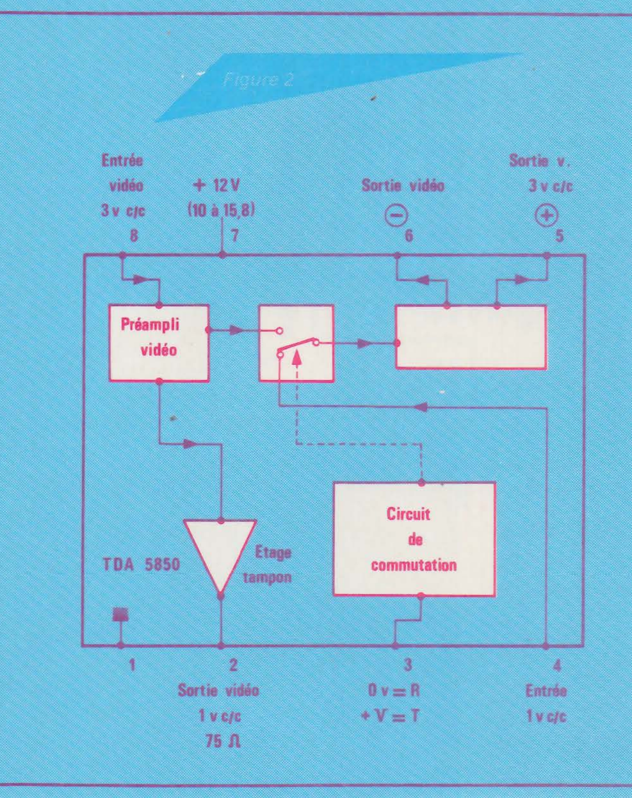
A défaut de cette précaution, en effet, l'image provenant d'une source externe ne pourrait pas se stabiliser !

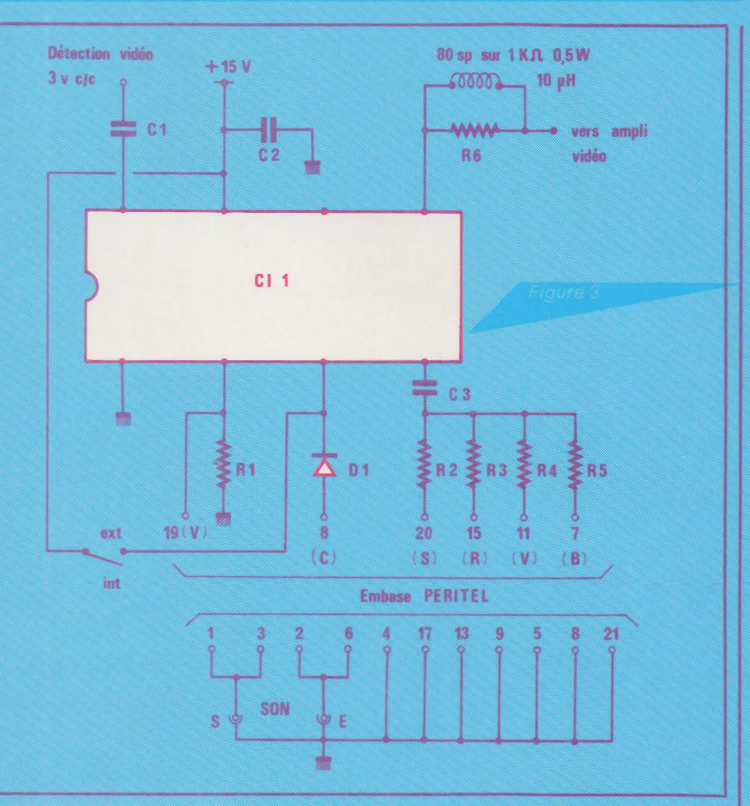
A ce niveau des circuits d'un téléviseur, le niveau du signal est généralement voisin de 3 volts crête à crête, sous une impédance fort différente de 75 ohms.

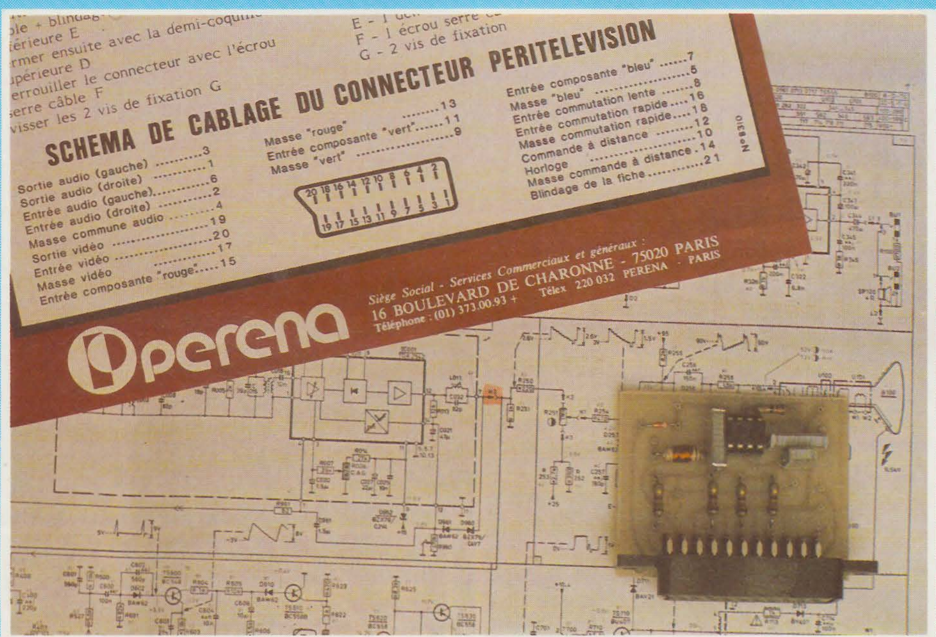
Différentes adaptations sont donc à prévoir en plus des fonctions de commutation proprement dites.

La **figure 2** reproduit le schéma-bloc d'un petit circuit intégré spécialement développé par SIEMENS pour faciliter l'adjonction de prises péritélévision aux téléviseurs les plus divers. C'est à partir de ce TDA 5860 que nous avons étudié le montage dont la **figure 3** donne le schéma de principe.

Le signal vidéo est prélevé, sous haute impédance, à travers un condensateur de 0,47 µF. La composante continue n'est donc pas transmise, ce qui oblige le préamplificateur incorporé à « clamper » le signal (ou à le « réaligner », comme nos lecteurs le savent fort bien !)









Un étage tampon transforme ce signal en une vidéo normalisée 1 V / 75 ohms, utilisable pour tous usages.

Une application possible serait l'attaque d'un **moniteur** couleur (non assujetti à la redevance TV) par le signal issu du récepteur noir et blanc (passible d'une taxe réduite !) à condition d'adjoindre un décodeur Secam à l'ensemble.

Un commutateur commandé par un niveau logique externe assure l'aiguillage, à l'entrée de l'ampli vidéo final, soit du signal interne, soit de la vidéo issue de l'entrée 75 ohms 1 volt c / c, préalablement « clampée » et amplifiée.

Dans notre montage, cette vidéo est obtenue par addition des signaux R, V, B, et S dans un mélangeur à résistances. La prise péritel pourra donc accepter indifféremment un signal vidéo composite (sur sa broche 20), ou un signal « R, V, B, S » (sur les broches 15, 11, 7 et 20).

Dans le cas de signaux vidéo « informatiques », il pourra être avantageux d'atténuer les composantes « R, V, B », dont l'amplitude atteint souvent 5 volts, afin d'assurer une bonne transcription des couleurs par des nuances de gris.

Il suffira alors d'augmenter, par essais successifs, la valeur des trois résistances concernées.

La place est prévue pour un interrupteur permettant de « forcer » la commutations même en l'absence de tension sur la broche 8. Une diode empêche tout retour de tension vers un quelconque dispositif extérieur (du 12 volts ne ferait guère de bien sur la ligne 5 volts d'un ordinateur, par exemple...)

La tension extérieure à appliquer à la broche 8 est en effet normalement de 12 volts, mais nous avons pu constater que la commutation s'opère même en 5 volts.

La sortie vidéo se fait à travers une petite self de 10 µF, en parallèle avec une résistance de 1000 ohms.

Comme il est d'usage de le faire en vidéo, on réalisera cet ensemble en bobinant 80 spires de fil émaillé 25 / 100 sur le corps d'une résistance de 1000 ohms 1 / 2 watt.

Réalisation

Cette disposition améliore la réponse aux basses fréquences vidéo.

Le câblage du circuit imprimé de la **figure 4** d'après le plan de la **figure 5** ne soulève guère d'autre commentaire. L'embase « péritel » se soude directement sur la carte, et possède deux trous permettant la fixation solide de l'ensemble dans une découpe pratiquée dans le boîtier du téléviseur.

Pour les raccordements aux circuits du récepteur, on cherchera à perturber le moins possible le câblage d'origine : on conservera le même type de fil (blindé ou normal), et on fera aussi court que possible.

Dans tous les cas, il sera hautement souhaitable de disposer du schéma du récepteur.

L'alimentation du module peut se faire en + 10 à 15,8 V : il est généralement facile de prélever cette tension dans le récepteur lui-même.

Nous avons installé notre maquette dans un récepteur combiné radio-cassette-TV connu chez PHILIPS sous la dénomination « QUATOR », et fort bien adapté à un usage informatique.

L'entrée sur prise « péritel » permet de ne rien perdre de la définition offerte par les ordinateurs modernes, et par l'excellent tube noir et blanc de 23 cm.

Cette qualité d'image ne souffre d'ailleurs pas, en réception TV, de l'adjonction d'un maillon de plus dans la chaîne vidéo : un bon point pour le TDA 5850 !

Patrick GUEULLE

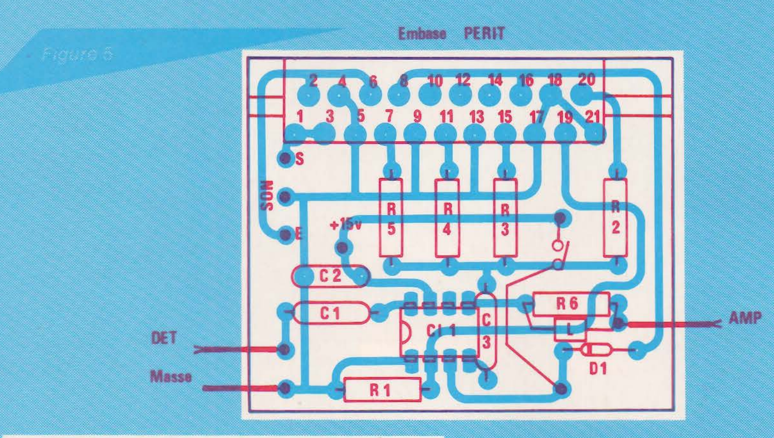
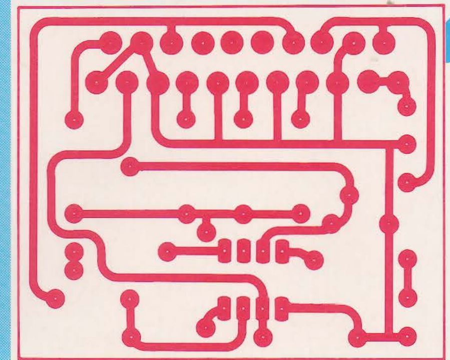


Figure 5


Figure 4

Nomenclature

Résistances : 5 % 1/4 sauf R_6

R_1 : 82 Ω (ou mieux 75 Ω)
R_2 : 150 Ω
R_3 : 150 Ω
R_4 : 150 Ω
R_5 : 150 Ω
R_6 : 1 kΩ 1/2 W modifiée (voir texte)

Condensateurs : MKH 100 V

C_1 : 0,47 µF
C_2 : 0,1 µF
C_3 : 0,47 µF

Circuit intégré

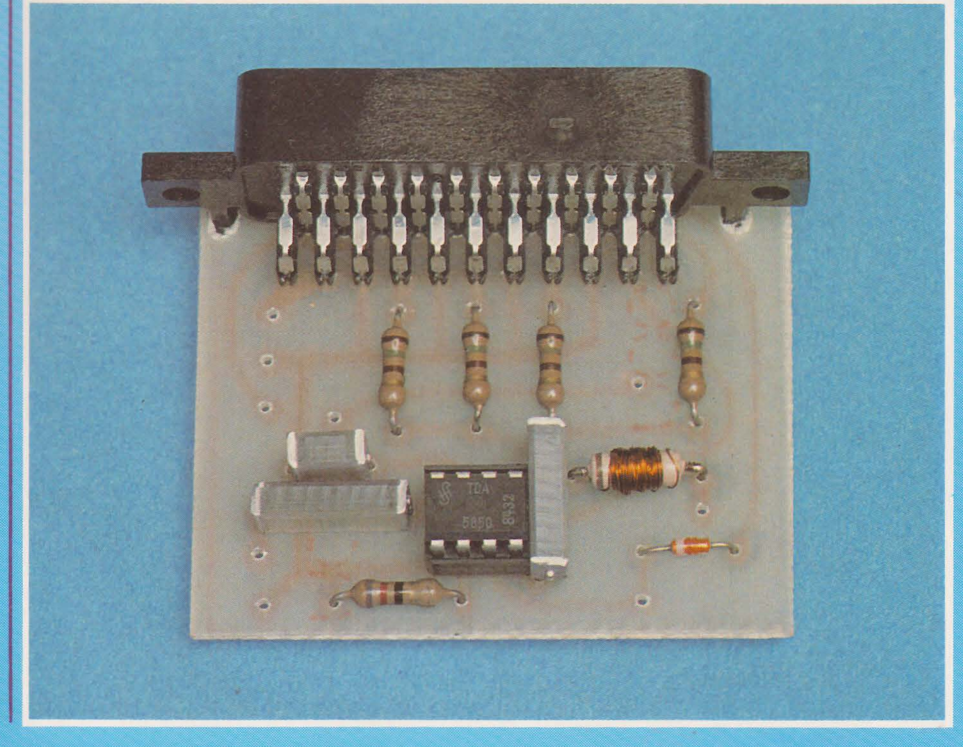
TDA 5850 Siemens

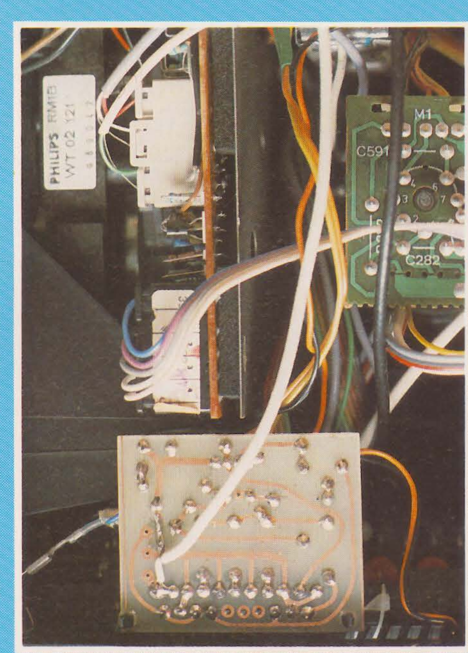
Autre semi-conducteur

D_1 : 1N 4148

Divers

80 sp fil émaillé 25/100 sur R_6
1 embase péritélévision pour CI
1 interrupteur unipolaire





Calculez vos paraboles sur ordinateur



Qu'il fasse partie d'une antenne de réception de télévision par satellite ou d'une modeste lampe de poche, un réflecteur parabolique doit être réalisé avec une extrême précision. C'est à ce prix que sera obtenu l'effet de concentration tant recherché des rayons incidents.
La courbure de la pièce ne peut donc en aucune façon être « pifométrée », mais doit être très sérieusement calculée.
La précision nécessaire se chiffre en millimètres pour un réflecteur de quelques mètres de diamètre.
Quel que soit le procédé de construction employé, il faut donc recourir à un gabarit irréprochable.
Le programme qui va être présenté ici permet à une imprimante GP100 A SEIKOSHA d'élaborer, **grandeur nature**, un tel « patron ». Écrit en Basicode, il « tournera » sans problème sur votre ordinateur habituel.

Un peu de géométrie !

Les livres de mathématiques énoncent qu'une parabole est une courbe obéissant à l'équation:

$$x^2 = 2py$$

Sa définition est la suivante: ensemble des points situés à égale distance d'un point F (le foyer) et d'une droite D (la directrice).

On démontre que si un rayon lumineux (ou une onde radio) attaque un réflecteur parabolique parallèlement à l'axe des y, il s'y réfléchira de façon à passer par le foyer F.

Cette démonstration fait appel à la loi de la réflexion (angle de réflexion égal à l'angle d'incidence), et suppose donc qu'en tout point du réflecteur, la tangente à la parabole soit placée conformément au croquis de la **figure 1**.

En termes plus pratiques, tout cela signifie que la moindre imperfection d'usinage au point P fera tomber le rayon réfléchi ailleurs qu'en F, où se trouve l'élément sensible: adieu, performances de réception!

Il est d'usage d'appeler p la distance séparant la directrice du foyer. Par définition, l'origine des axes se trouve à mi-distance entre les deux, et le « sommet » de la parabole lui est confondu (x = o et y = o).

Le foyer F est donc situé à une distance p/2 du sommet de la parabole. On appelle **distance focale** (ou tout simplement **focale**) cette quantité, que l'on note f.

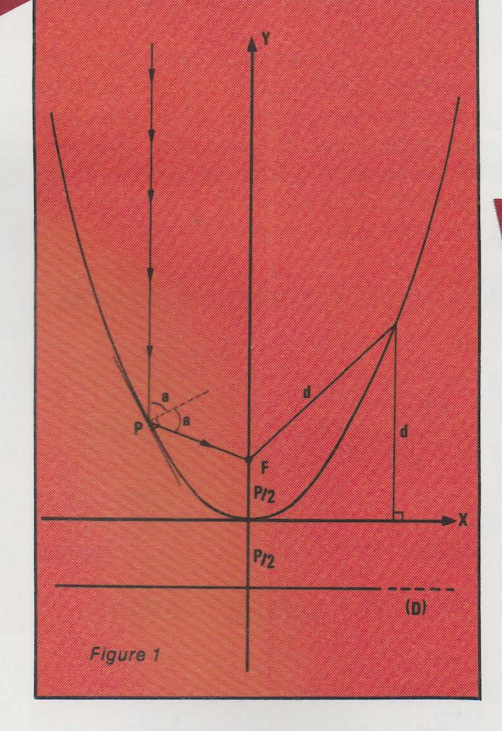


Figure 1

Avec le diamètre d'ouverture, la focale est la principale caractéristique d'un réflecteur parabolique.

En matière d'antennes paraboliques, on préfère cependant le plus souvent s'intéresser au **rapport focale / diamètre** qui, indépendant de la taille de l'antenne, reflète mieux la position relative du détecteur par rapport au réflecteur.

En ce qui concerne les antennes pour satellites, on rencontre habituellement des valeurs de F/D comprises entre 0,25 et 0,50.

Passons à la pratique !

Quel que soit le procédé de fabrication employé, on aura toujours l'usage d'un tracé en coupe du réflecteur, à l'échelle 1. A partir de ce modèle, on pourra réaliser un gabarit en carton ou en bois d'excellente précision.

On pourrait évidemment faire calculer à l'ordinateur un tableau de points que l'on reporterait à la main sur la pièce. Même en se contentant d'un point tous les cinq millimètres, on imagine l'ampleur du travail si le diamètre du réflecteur est d'un ou deux mètres!

Une imprimante graphique telle que la GP100 est capable de positionner des points sur le papier avec une précision tout à fait remarquable: en mode graphique (appelé par CHR$ (8), on dispose de 9 lignes par pouce (2,54 cm), chaque ligne comportant 7 points disposés verticalement.

A raison d'un point par ligne (pour simplifier), on peut donc prévoir, en vertical, un point tous les 2,822 mm.

En horizontal, on dispose de 480 points répartis en 80 colonnes à raison de 10 colonnes de 6 points par pouce. La « résolution » est donc de 0,4233 mm.

En revanche, la largeur utile du ruban de papier est à peine supérieure à 20 centimètres, mais de nombreuses antennes ne présentent pas un « creux » supérieur.

Il ne sera évidemment pas question de faire figurer le foyer sur le dessin, mais la machine indiquera sa distance par rapport au sommet : il sera donc facile de placer le détecteur avec toute la précision souhaitable.

Le programme de la **figure 2** ne trace que **la moitié** du plan. Ce n'est pas par économie de papier, mais de temps d'exécution. La seconde moitié est facilement obtenue par symétrie (à l'aide d'un papier carbone), et un avantage supplémentaire est qu'aucun doute n'existe quant au positionnement exact du sommet (le premier point tracé).

Si un tracé entier était indispensable, on pourrait bien sûr exécuter le programme deux fois et coller les deux figures en superposant leurs sommets.

Ce logiciel est écrit en BASICODE, ce BASIC universel développé par la radio néerlandaise N.O.S. désormais bien connu de nos lecteurs.

IL NE PEUT DONC PAS ETRE UTILISE SEUL : la **figure 2** ne représente que la partie commune aux ordinateurs de toutes les marques, qui devra être complétée par un jeu de **routines normalisées** BASICODE propres à chaque machine particulière. Les routines nécessaires (voir nos précédents articles parus à partir du N° 444) sont le « chapeau » d'initialisation, GOSUB 100, et GOSUB 350.

Les **figures 3, 4 et 5** fournissent respectivement un choix de ces trois routines pour des ordinateurs choisis parmi les plus répandus chez nos lecteurs.

Pour d'autres type d'ordinateurs, il faudrait écrire spécialement ces trois routines, à partir des données fournies dans nos précédents articles.

Bien évidemment, les possesseurs de la cassette BASICODE-2 de la NOS (ou de la cassette BASICODE-2 + de la BBC) n'auront qu'à charger le logiciel de conversion adapté à leur machine avant de saisir au clavier la **figure 2**.

Les possesseurs de ZX SPECTRUM devront, par exemple, mettre bout à bout la **figure 6** et la **figure 2** avant de pouvoir lancer l'ensemble par un RUN.

Notons cependant que, sur les machines SINCLAIR, on ne peut pas utiliser la variable SR$ pourtant obligatoire en BASICODE. Nos lecteurs devront donc frapper **un espace** à la place du R toutes les fois que ce libellé apparaîtra.

Pour leur rappeler cette obligation, nous avons imprimé ce R en gras à la ligne 350 de la **figure 6**, et inséré les remarques adéquates dans la **figure 5**.

Sur ZX 81, il faudra aussi « dédoubler » les lignes contenant plus d'une instruction : la place est prévue pour cela.

Pour clore ce chapitre des singularités de certaines machines, nous ajouterons que sur ORIC, il est conseillé d'ajouter un PRINT dans la ligne 1310, qui deviendra :

1310 GOSUB 350 : PRINT : NEXT X

on évitera ainsi les phénomènes dûs aux retours à la ligne intempestifs célèbres sur cette machine.

```
1000 LET A=100: GO TO 20: REM ****** PARABOLE ******
1001 GO TO 1010
1010 GO SUB 100
1020 PRINT "DIAMETRE DESIRE ? (EN CM)"
1030 INPUT D: PRINT D;" CM": PRINT
1040 PRINT "RAPPORT FOCALE/DIAMETRE ?"
1050 INPUT R: PRINT R
1060 LET F=R*D
1070 LET YM=(D/2)*(D/2)/(4*F)
1080 IF YM<=20 THEN  GO TO 1200
1090 GO SUB 100
1100 PRINT "NE TIENDRA PAS DANS LA FEUILLE": PRINT
1110 GO TO 1020
1200 PRINT : PRINT "FOCALE ";F;" CM"
1210 LET SR$=CHR$ (8): GO SUB 350
1220 FOR X=0 TO D*5 STEP 2.822
1230 LET Y=X*X/(40*F)
1240 LET Y=Y/0.4233
1250 LET HP=0
1260 LET LP=Y
1270 IF Y>255 THEN  LET HP=1
1280 IF Y>255 THEN  LET LP=Y-256
1290 LET SR$=CHR$ (27)+CHR$ (16)+CHR$ (HP)
1300 LET SR$=SR$+CHR$ (LP)+CHR$ (136)+CHR$ (10)
1310 GO SUB 350: NEXT X
1320 REM NOS BASICODE 2
1330 REM COPYRIGHT 1984
1340 REM PATRICK GUEULLE
```

Figure 2

Un mot sur l'imprimante

Ce logiciel a été écrit pour piloter une imprimante GP 100 A SEIKOSHA, ou strictement équivalente. Avec une autre machine, les codes de contrôle ne seraient pas forcément les mêmes, le codage des points non plus, et surtout les dimension de la matrice seraient différentes. Il faudrait donc revoir le programme de fond en comble.

Certains ordinateurs acceptent un branchement direct de la GP 100 (par exemple les ORICs), mais d'autres exigent le recours à une **interface** (notamment les SINCLAIR).

Il est indispensable que cet accessoire soit **configuré** de telle façon que les codes ASCII émis par l'ordinateur arrivent inchangés à l'imprimante, même s'ils ne correspondent pas à des caractères imprimables.

Certains boîtiers d'interface, par exemple, « développent » les codes relatifs aux mots-clé du BASIC, les « tokens ».

On se reportera à la notice de l'interface pour déterminer la manœuvre nécessaire pour sélectionner le mode « transparent ».

A titre d'exemple, sur l'interface KEMPSTON type E pour Spectrum, il faut faire : COPY :REM CHR$ Ø.

Le programme au travail

L'utilisation du logiciel est fort simple : il suffit d'entrer le diamètre souhaité et le rapport F / D que l'on souhaite imposer.

Si ces choix sont incompatibles avec la largeur de papier disponible, l'ordinateur le signale et attend de nouvelles données.

Lorsque les caractéristiques radioélectriques désirées le permettent, il est souvent possible de reconsidérer le rapport focale / diamètre, qui influe beaucoup sur le « creux » du réflecteur.

Nous n'avons eu aucune difficulté, avec ce programme, pour calculer un réflecteur de diamètre 1,20 mètre pour 12 GHz, d'une focale de 50 centimètres.

nous ne pouvons évidemment reproduire ici le tracé obtenu, aussi nous limiterons nous à des exemples de bien plus petite taille, représentés à la **figure 7**.

Signalons d'ailleurs qu'il est très possible d'étudier des réflecteurs de très grande taille, en travaillant à échelle réduite. Les moyens ne manquent pas pour agrandir ensuite le tracé obtenu.

On pourrait aussi modifier le programme pour lui faire éxécuter deux (ou davantage) bandes de papier qu'il faudrait juxtaposer par la suite, pour prendre en compte des configurations conduisant à des creux de plus de 20 cm.

Patrick GUEULLE

```
00 REM **** SPECTRUM ****
10 RUN 1000
20 GO TO 1010
00 REM **** ZX 81 ****
10 RUN 1000
20 GOTO 1010
00 REM **** DRAGON ****
10 GOTO 1000
20 CLEAR A : GOTO 1010
00 REM **** ORIC 1 ****
10 POKE #26A,35
20 GOTO 1010
00 REM **** ATMOS ****
10 POKE #26A,35
20 GOTO 1010
00 REM **** APPLE II et IIe ****
10 GOTO 1000
20 GOTO 1010
00 REM **** THOMSON TO7 ****
10 COLOR 0 : GOTO 1000
20 CLEAR A : GOTO 1010
```

Figure 4

```
000 REM **** SPECTRUM ****
350 LPRINT SR$; : RETURN
352 REM Pour execution sur SPECTRUM,
354 REM changer SR$ en S $
000 REM **** ZX 81 ****
350 LPRINT SR$;
352 RETURN
354 REM Pour execution sur ZX 81,
356 REM changer SR$ en S $
000 REM **** DRAGON ****
350 PRINT #-2,SR$; : RETURN
000 REM **** ORIC 1 ****
350 LPRINT SR$; : RETURN
000 REM **** ATMOS ****
350 LPRINT SR$; : RETURN
000 REM **** APPLE II et IIe ****
350 PR#1 : PRINT SR$;
352 PR#0 : RETURN
000 REM **** THOMSON TO7 ****
350 REM selon systeme disponible
```

Figure 5

```
000 REM **** SPECTRUM ****
100 CLS : RETURN
000 REM **** ZX 81 ****
100 CLS
102 RETURN
000 REM **** DRAGON ****
100 CLS : RETURN
000 REM **** ORIC 1 ****
100 CLS : RETURN
000 REM **** ATMOS ****
100 CLS : RETURN
000 REM **** APPLE II et IIe ****
100 HOME : RETURN
000 REM **** THOMSON TO7 ****
100 CLS : RETURN
```

Figure 3

Figure 6

```
 10 RUN 1000
 20 GO TO 1010
100 CLS : RETURN
350 LPRINT SR$; : RETURN
```

Figure 7

Détaillants grand public qui êtes-vous

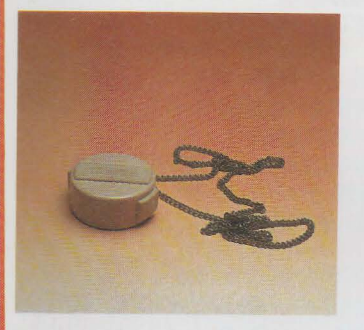


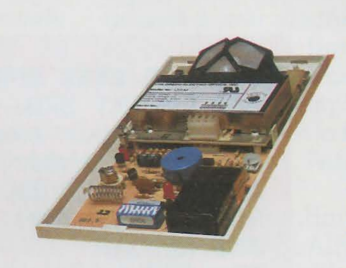
Les activités de la société dont nous allons vous parler aujourd'hui ainsi que le matériel qu'elle distribue, n'ont qu'un mince rapport avec le commerce de composants électroniques traité d'ordinaire dans ces pages.

Néanmoins, les produits dont il est question ici constituent des ensembles électroniques et intéressent certainement de ce fait, la clientèle privilégiée que vous représentez, vous, lecteurs de revues spécialisées.

Au delà des informations purement techniques, les fonctions réalisées par ces produits intéressent également les consommateurs néophytes, puisque les établissements BLOUDEX ELECTRONIC'S sont spécialisés dans les systèmes d'alarme et de sécurité.

L'époque nous a de plus semblée propice, à l'approche du grand « exode » du mois d'août, car qui n'a jamais songé sans un certain serrement de cœur à « ce possible retour de vacances où l'on découvre la triste réalité d'une maison ou d'un appartement cambriolé » mais il est vrai que ça n'arrive qu'aux autres.











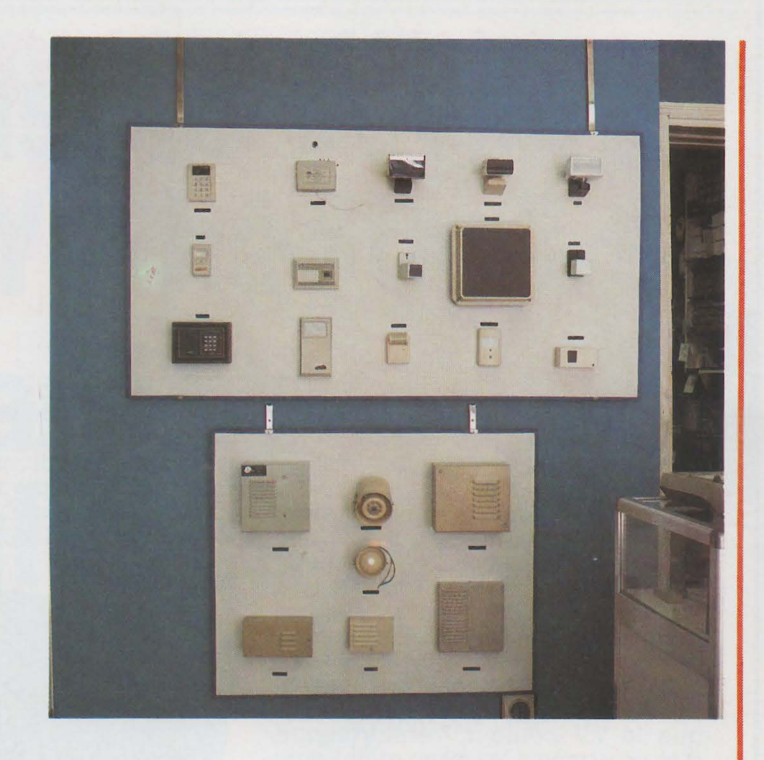
La création de la société BLOUDEX remonte à 1976 et sa vocation a été dès le début la distribution de systèmes d'alarme et de sécurité. Insistons sur le terme distribution car la société ne réalise aucun travail d'installation.

Deux personnes sont à l'origine de cette création, M. Wizman et M. Baranowski. Quatre personnes constituent l'effectif actuel et une cinquième viendra prochaînement renforcer l'équipe. Les locaux actuels situés au N° 141 de la rue Charonne dans le 11ᵉ arrondissement, ne sont occupés que depuis 1979.

Le type de matériel diffusé lors du démarrage des activités était constitué de systèmes de sécurité et de surveillance pour le commerce et l'industrie, de fabrication américiane ou italienne, car il n'existait à l'époque, peu ou pas de matériel français. Les choses ont bien changé, notre pays est devenu un important fabricant de ces produits. Ainsi, BLOUDEX réalise-t-il 70 % de ses ventes avec du matériel de fabrication française (essentiellement deux marques). Les 30 % restant sont constituées en partie par des productions américaines, principalement en ce qui concerne les alarmes sans fils, plus simples à mettre en œuvre puisque ne nécessitant pas de liaison par câble avec une centrale, les informations étant dirigées vers celle-ci par le truchement d'une liaison HF à courte portée. Les détecteurs faisant appel à cette solution n'ont malheureusement pas beaucoup évolué en France. Une autre partie est de fabrication italienne car très concurentielle au niveau du coût.

La sélection des produits est faite par la société BLOUDEX en fonction des besoins de la clientèle et de ses budgets et bien sûr des performances et de la fiabilité des appareils.

Quelle est la clientèle ?
Elle se compose pour moitié de professionnels, commerçants, installateurs agréés ou non, et pour l'autre de particuliers. Elle est informée par le biais des annonces publicitaires que la société passe dans les revues techniques dont les lecteurs présentent un profil type de clients potentiels : ingénieurs, techniciens, jeunes débutants se chargeant de renseigner leur parents. Il existe aussi un effet tache d'huile, les amis renseignés par les amis satisfaits de leur système...
Les résultats sont aussi excellents à l'exportation principalement avec les pays d'Afrique noire.
Notre rôle auprès de la clientèle particulière indique M. Wizman est celui de conseiller, nous étudions la disposition des locaux à protéger, nous tenons compte de la composition de la famille (des enfants) et de son budget, afin de pouvoir faire une proposition de matériel appuyée d'un envoi de documentation.
Un schéma type par exemple se compose :
— d'un, ou plus, système de détection volumétrique,
— d'une protection périmétrique, contrôlant les portes et fenêtres,
— d'une centrale et de son procédé de mise en service, soit par clé, par liaison radio ou par clavier utilisant un code. Cette dernière solution mieux adaptée aux personnes ayant des enfants, on évite ainsi les pertes de clés,
— d'une alimentation autonome ,
— d'avertisseurs sonores et éventuellement lumineux,
— l'ensemble peut aussi être complété par une alarme téléphonique.



Le matériel

Les capteurs
La détection volumétrique est actuellement le principe le plus utilisé et le plus efficace. Dans ce domaine, la détection passive par infra-rouges a pris le pas, du moins chez le particulier, sur les détecteurs hyper fréquence ou à ultra-sons.
On distingue essentiellement les capteurs mono faisceau des capteurs multi-faisceaux. Dans le premier cas une pastille pyrotechnique reçoit le rayonnement infra rouge émis par le corps humain, et concentré par une optique (lentille de Fresnel) et un réflecteur parabolique.
Dans le second cas, il est effectué une détection différentielle sur deux pastilles et le réflecteur est à facettes, par exemple : 3 horizontales qui déterminent des niveaux (hauteur de détection) et 12 verticales qui déterminent des secteurs. Il existe également des détecteurs trois zones (exemple les détecteurs sans fils) où le système optique se compose de trois lentilles de Fresnel orientées selon trois axes différents.
Une diode LED indique lorsqu'il y a détection et permet ainsi de régler la position du capteur. Notons également que la majorité de ces détecteurs sont autoprotégés par un switch déclanché à l'arrachement.
Les autres systèmes à infra rouges actifs, en mode pulsé, appelés barrières IR sont utilisés en intérieur et en extérieur.
Pour ce qui concerne les détecteurs hyper, ils sont en général plus coûteux, assurent un volume de protection plus vaste et ils sont préférés dans le cas de chauffage électrique du local ou par air pulsé qui risque de perturber la détection par IR.
Certains capteurs appelés détecteurs bi-volumétriques associent la détection passive par IR et celle par hyper, les deux informations sont comparées avant confirmation de l'alarme, ceci réduit le risque de déclanchements intempestifs.
Les capteurs périmétriques ou contacts à l'ouverture encastrables sont en général mieux connus, il s'agit d'ampoules ILS maintenues fermées par un aimant au cobalt possédant un spectre ovale, ce qui permet de maintenir le contact de l'ILS plus longtemps et par exemple de rendre insensible aux vibrations le détecteur, cas par exemple d'une porte fermant mal et remuée par le vent.
Les contacts par chocs sont actuellement peu utilisés pour des raisons de fiabilité dues aux vibrations parasites, de même pour les contacts à mercure, exepté pour les antivols moto.





Les avertisseurs
Les avertisseurs les plus courants sont de deux sortes, sonores ou lumineux. Les avertisseurs sonores doivent répondre à des critères d'homologation. Ils travaillent sur des fréquences assez basses de l'ordre de 1500 à 2000 Hz pour les avertisseurs extérieurs et de 5000 à 6000 Hz, pour l'intérieur. Ce sont des sirènes électroniques à chambre de compression moins « gourmandes » que les électro mécaniques, 200 mA pour 120 dB de niveau sonore. Les convertisseurs lumineux ou sunlight basés sur le principe de lampes à éclats de faible consommation complètent les systèmes sonores, il existe d'ailleurs des combinaisons sirène / lampe à éclats incorporée.
Les centrales
Plus ou moins sophistiquées, elles permettent soit une surveillance mono-zone soit multi-zone; elles actionnent les avertisseurs sonores durant 3 mm comme l'autorise la législation et peuvent, selon les modèles, inhiber un système de détection à contact pour basculer sur un radar par exemple.
Les accumulateurs
Ce sont des batteries au plomb à électrolyte gélifié, la capacité est fonction de la consommation de l'installation.
Pour terminer nous dirons juste quelques mots sur les alarmes professionnelles. Nous avons pu apprécier les performances d'un principe de télé surveillance avec contrôle sur moniteur N et B. Nous touchons là au fin du fin, quatre zones matérialisées par des carrés plus clairs sur l'écran et déplaçables en X et en Y, indiquant les objets ou zones protégées sur l'écran. Lors d'une alarme, l'image est mémorisée et duplicable sur imprimante vidéo (Mitsubishi).
Avant de conclure, nous indiquerons que BLOUDEX commercialise son propre système de surveillance à hyperfréquence, ayant demandé deux ans d'études et six mois de tests. Nous n'avons malheureusement pas la place de développer une information sur le système de protection radio individuelle :, un médaillon couplé à une alarme téléphonique, une assurance pour les malades ou les personnes agées.
Enfin, la gestion de la société est effectuée sur un ordinateur Victor S1 équipé d'un disque dur, mais qui ne sert pas actuellement à la facturation.



L'ELECTRONIQUE VA VITE, PRENEZ LE TEMPS DE L'APPRENDRE AVEC EURELEC.

La radio-communication, c'est une passion, pour certains, cela peut devenir un métier. **L'électronique industrielle,** qui permet de réaliser tous les contrôles et les mesures, **l'électrotechnique,** dont les applications vont de l'éclairage aux centrales électriques, sont aussi des domaines passionnants et surtout pleins d'avenir. Vous que la TV couleur, l'électronique digitale et même les micro-ordinateurs intéressent au point de vouloir en faire un métier, vous allez en suivant nos cours, confronter en permanence vos connaissances théoriques avec l'utilisation d'un matériel que vous réaliserez



vous même, au fur et à mesure de nos envois. Ainsi, si vous choisissez la **TV couleur,** nous vous fournirons de quoi construire un récepteur couleur PAL-SECAM, un oscilloscope et un voltmètre électronique. Si vous préférez vous orienter vers l'**électronique digitale** et les **micro-ordinateurs,** la réalisation d'un ordinateur "Elettra Computer System®" avec son extension de mémoire Eprom, fait partie de notre enseignement.

Quel que soit votre niveau de connaissances actuel, nos cours et nos professeurs vous prendront en charge pour vous amener progressivement au stade professionnel, en suivant un rythme choisi par vous. Et pour parfaire encore cet enseignement, Eurelec vous offre un **stage gratuit** dans ses laboratoires dès la fin des études. Mettez toutes les chances de votre côté, avec nous, vous avez le temps d'apprendre.



institut privé d'enseignement à distance

Rue Fernand Holweck - 21100 DIJON
Tél. (80) 66.51.34

57-61 Bd de Picpus - 75012 PARIS
Tél. (1) 347.19.82

104 Bd de la Corderie - 13007 MARSEILLE
Tél. (91) 54.38.07



BON POUR UN EXAMEN GRATUIT

A retourner à EURELEC, rue Fernand-Holweck, 21000 Dijon

Pour vous permettre d'avoir une idée réelle de la qualité de l'enseignement et du nombreux matériel fourni, EURELEC vous offre de recevoir, CHEZ VOUS, gratuitement et sans engagement, le premier envoi du cours que vous désirez suivre (comprenant un ensemble de leçons théoriques et le matériel correspondant). Il vous suffit de compléter ce bon et de le poster aujourd'hui même.

DATE ET SIGNATURE
(Pour les enfants signature des parents)

Je soussigné : Nom ______ Prénom ______

Adresse : ______ Tél. ______

Ville : ______ Code postal ______

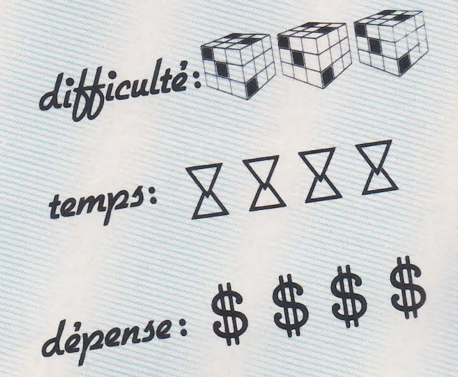
désire recevoir, pendant 15 jours et sans engagement de ma part, le premier envoi de leçons et matériel de :

- ☐ **ELECTRONIQUE FONDAMENTALE ET RADIO-COMMUNICATIONS**
- ☐ **ELECTROTECHNIQUE**
- ☐ **ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE**
- ☐ **INITIATION A L'ELECTRONIQUE POUR DEBUTANTS**
- ☐ **ELECTRONIQUE DIGITALE ET MICRO-ORDINATEUR**
- ☐ **TELEVISION NOIR ET BLANC ET COULEUR**

- Si cet envoi me convient, je le conserverai et vous m'enverrez le solde du cours à raison d'un envoi en début de chaque mois, les modalités étant précisées dans le premier envoi gratuit.
- Si au contraire, je ne suis pas intéressé, je vous le renverrai dans son emballage d'origine et je vous devrai rien. Je reste libre, par ailleurs, d'interrompre les envois sur simple demande écrite de ma part.

09199

Console "AC ODDY Théâtre" 6e partie : Les modules faders

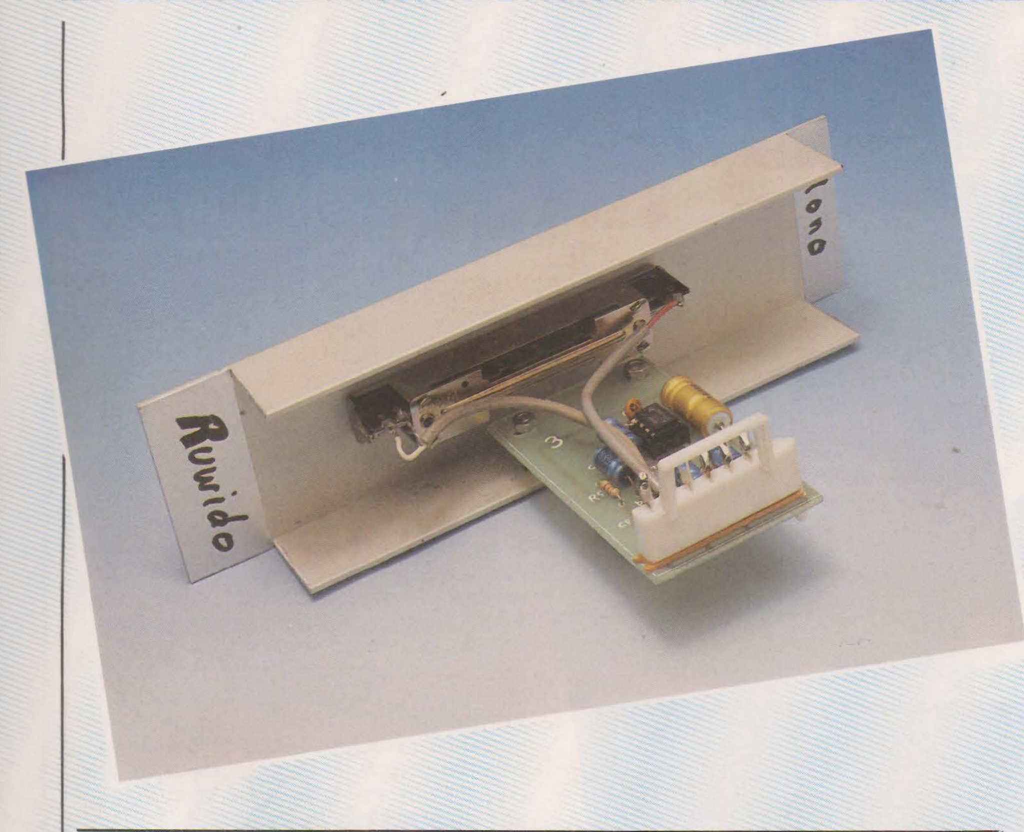


Ce mois-ci nous allons définir les modules fader. Modules au pluriel car entre les versions mono, stéréo, et le choix des potentiomètres, nous présenterons 4 versions. Si on ajoute l'option « électro-start », cela mène à 5 !

Toutes ces versions sont destinées à vous donner libre choix tant pour la conception de votre console que pour le respect de votre budget.

Deux modèles de potentiomètres ont été retenus : MCB, et RUWIDO. Il y a un tel écart de prix et de qualité entre ces deux composants que nous nous garderons bien de chercher à les comparer.

Toutefois, nous décrirons soigneusement chacun afin de les bien choisir et bien utiliser.



Par ce module, nous allons (presque) finir de remplir les 12 premiers emplacements du modéle ODDY théâtre. Il ne manquera en effet que le « DEPART MULTI » et un peu de câblage... Ce sera l'objet de notre rendez-vous du mois prochain.

Ceux d'entre vous qui ont choisi ne ne pas câbler en MULTI et de ne pas utiliser ces départs comme sous-groupes, en auront fini de cette première étape.

Avant de détailler chaque option et de justifier notre sélection de potentiomètres, voyons ensemble les schémas proprement dits. Ils sont excessivement simples comme vous pourrez le constater, mais ils assurent parfaitement leurs rôles. Que demander de mieux ?

Le compensateur « MONO »

Son schéma est livré *figure 1*. Notons tout de suite que les numéros situés à l'intérieur des cercles, correspondent aux numéros des broches du connecteur. Ainsi 5 et 7 correspondent dans ce cas précis à deux broches reliées à la masse.

Le signal provenant de I_1 (se reporter au précédent numéro) du module DEPARTS AUX. arrive tout de suite sur P_1.

Nous avions laissé entrevoir le mois dernier, la raison de ces compensateurs. Les faders sont considérés en position « ZERO » ou nominale, quand ils ont affaibli le signal original de 10 dB.

En fait, tout ceci n'est que convention au départ, et doit être admis une fois pour toutes.

Les conventions ont toujours une raison (souhaitons-le) et voici celle qui nous importe : quand on fait une prise de son, il est classique, pour ne pas dire normal..., de se trouver confronté à des modulations d'amplitude fluctuante ! A moins d'enregistrer son générateur favori, on se doit de traiter des signaux très divers. Quand on a fait les « BALANCES » avant le spectacle, (ou avant de dire « moteur » en studio) on règle avec amour le gain des étages d'entrées afin de les optimiser à la tâche qu'on leur réserve. Mais le moment venu de la prestation du siècle, on constate que bien des choses ont changé : le grand gaillard qui clamait fort sa présence à la répétition, se cache maintenant derrière le bruit de fond de la console ; et celui à qui on avait

Figure 1

Figure 2

interdit de battre des paupières vu le gain demandé par sa propre modulation, se révèle brusquement être un sauvage destructeur de VU ! Et il faut faire face, car à qui irez-vous raconter cela... ?

C'est dans le malheur que l'on reconnait ses vrais amis, et la console AC est prête à vous faciliter la tâche : les balances se feront avec le fader en position 0 dB, puis on ajustera en catastrophe en fonction des besoins. C'est ainsi que l'on pourra soit atténuer le « dynamiteur », soit relever jusqu'à concurrence de 10 dB le « vol du bourdon ». Quitte à retoucher tranquillement les gains des étages d'entrées en cours de session « Live », afin de retrouver des calages FADER normaux.

Si nous avons précisé « en live » c'est que nous préconisons — pour les enregistrements en Studio — de recommencer purement et simplement la prise, en veillant toutefois à NE PAS DONNER AUX ENREGISTRÉS la vraie raison de cette remise a zéro ! Psychologique mon cher Watson... Si vous dites à celui qui hurlait qu'il s'est calmé et à celui qui chuchotait qu'il déborde, vous n'avez pas fini de retoucher vos précieux réglages, car chacun va prendre conscience de son propre changement et cherchera à le corriger de lui-même... Non, dites plutôt que, vu la qualité de leur prestation, vous pensez que tout sera bon à la première prise, et que vous ne voulez pas rater cela !

En écrivant ces lignes, l'auteur repense à une prise de son en studio d'une chorale amateur : le chef de chorale était DANS le micro et un des choristes à plus de 5 mètres. Avec un seul micro, c'était l'unique façon d'adapter les niveaux (très drôle avec du recul, mais à l'époque quelle galère...)

Mais revenons au schéma de la *figure 1*. Le signal disponible sur le curseur de P_1 pénètre dans IC_1 — monté en non-inverseur et de gain 3.16 — qui l'amplifie de 10 dB et lui permet ainsi de récupérer la valeur qui était la sienne avant d'aborder P_1.

Le compensateur « stéréo »

Son schéma, *figure 2*, sera vite analysé comme étant le double de la figure 1. P_1 devient P_2, et comporte deux pistes distinctes, IC_2 est un double ampli OP et tous les autres composants ont les mêmes valeurs que pour le compensateur « mono ».

Nous ne nous étendrons pas plus sur ce schéma très simple, et nous vous invitons a considérer avec sérieux les technologies des deux types de faders que nous avons retenus.

Aide au choix des faders

Le chapitre qui suit va permettre au lecteur de prendre une option bien délicate, et de ce fait nous allons essayer d'être à la fois précis et objectifs.

Quand l'auteur s'est mis en quète de trouver des fournisseurs sérieux pour les faders, il a vécu des instants très instructifs !.

Pour ne nuire à personne il en gardera l'exclusivité, mais se réserve le droit de conseiller utilement le lecteur, car des sommes non négligeables sont en jeu.

Les critères de recherche étaient les suivants : composants au meilleur rapport qualité / prix, fiables dans le temps et distribués de façon régulière par des gens sérieux.

Comme chacun peut le constater, une sélection naturelle s'est opérée au simple énoncé de ce cahier des charges, et seules deux marques ont obtenu d'excellents résultats à tous égards : MCB, animée par monsieur MORIN, et RUWIDO qu'importe les Ets SONEREL. Soyons clairs une fois de plus : il n'est pas question ici de faire de la publicité gratuite, mais de signaler aux lecteurs qui vont investir dans des pièces coûteuses, les établissements qui sont respectueux et respectables. L'auteur ne conseillera jamais aux lecteurs de s'adresser à des maisons qui l'ont reçu comme un chien dans une boucherie : on ne se refait pas !

Nous avons dit que nous serions le plus possible objectifs et honnêtes : les quelques lignes qui suivent vont en témoigner.

1) Il existe sur le marché, des faders Japonais à pistes carbone, course 104 mm, de mécanique très agréable et peu coûteux. Un seul reproche : on peut facilement se les procurer « sous le manteau », mais il serait bien difficile d'indiquer un approvisionneur officiel sérieux. Dans ce cas précis le produit n'est pas en cause et ne souffre que d'une structure imparfaite de distribution.

2) Nous n'avons pas contacté la société PENNY & GILLES, dont la qualité des productions n'est pas à remettre en cause, pour la bonne et simple raison que son concurrent direct est la société MCB qui nous a donné entière satisfaction. De plus MCB est un fabricant Français...

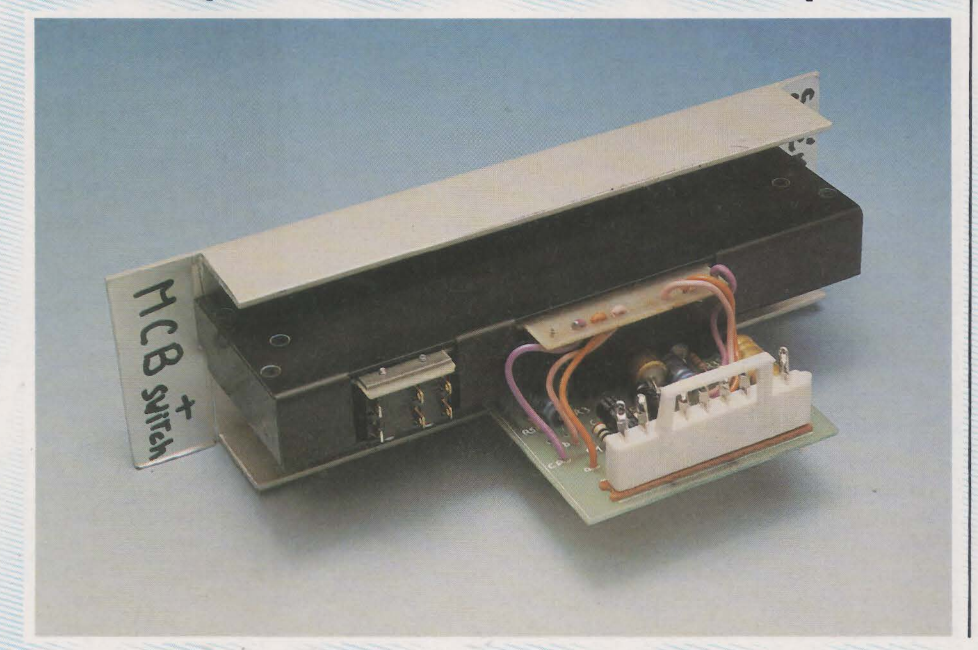
Les faders Ruwido

Nous commencerons par le moins coûteux car, reppelons-le, il existe un écart de prix très important entre les deux choix offerts : le rapport est presque de un à six !

Un tableau résumant les caractéristiques principales des RUWIDO est donné *figure 3*.

Nous y ajouterons les observations suivantes :

AVANTAGES : Faible prix, facile-



ELEMENT RESISTANT	Piste carbone				
DISSIPATION NOMINALE	0,4 W				
COURSE MECANIQUE	66 mm				
FORCE D'ENTRAINEMENT	1 à 3 N				
LOI DE VARIATION	Linéaire, logarithmique				
ECART ENTRE PISTES STEREO	≤ 2 dB				
POSSIBILITE DE MONTAGE D'UN CONTACT FIN DE COURSE					
VALEURS STANDARD					
Linéaire	10 K	22 K	47 K	100 K	470 K
Logarithmique	10 K		47 K	100 K	
Double lin.	10 K		47 K	100 K	
Double log.	10 K		47 K	100 K	

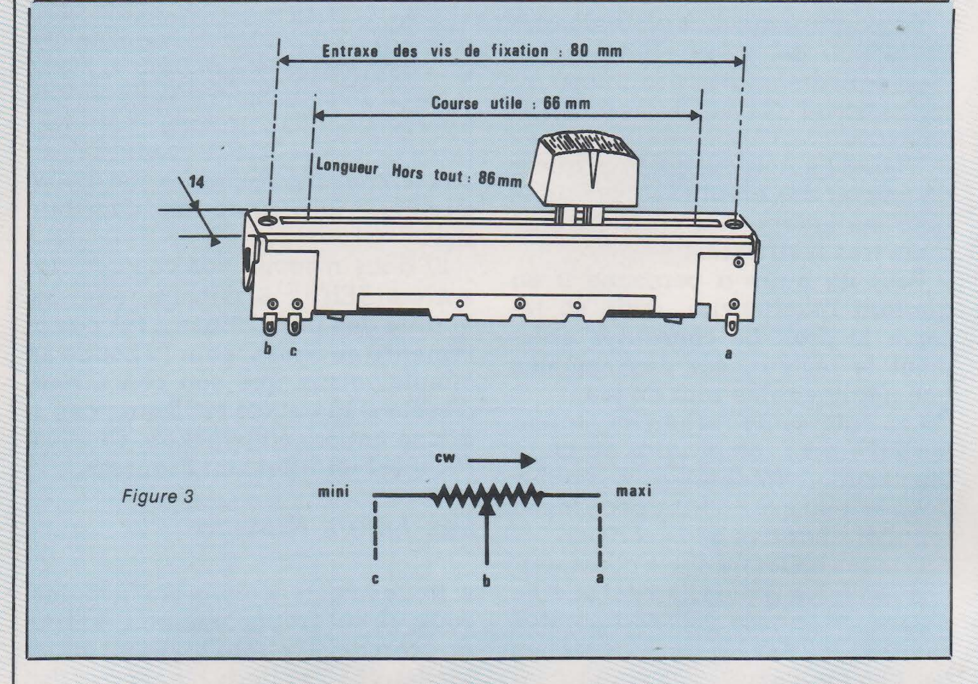


Figure 3

ment démontables et de ce fait facilement nettoyables ou graissables, approvisionnés de façon constante par un importateur consciencieux (et aimable !), durée de vie honnète dans des conditions normales d'utilisation, assez solides, bonnes tenues des caractéristiques électriques.
REPROCHES : adressables aux pistes carbone..., faible course utile, déplacement mécanique un peu désagréable en période de rodage, boutons de commande bien laids, quasi obligation d'envisager un échange pur et simple après 3 ans de services quotidiens.
En conclusion : C'est un bon produit pour les budgets minimums ou pour les utilisations non intensives.

Les faders MCB

Si il existe un diable, c'est assurément lui ! 'et l'auteur a craqué.
AVANTAGES : pistes plastiques assurant longue vie et fiabilité des caractéristiques électriques, faible bruit, mécanique de précision offrant confort et douceur, déplacement utile de 104 mm (il existe au catalogue de ce constructeur des modèles encore plus longs), protection super efficace envers les nuisances poussièreuses ou liquides par une astuce géniale (axe de commande décentré), choix important de coloris et largeurs de boutons, vis de fixation fournies, distribution très sérieuse et aimable.
REPROCHE : un seul, le prix ! Mais peut-on reprocher à un produit excellent d'exiger en retour un sacrifice ?

Ah si, il y a une seconde critique : le « jaune » des boutons est un peu trop verdâtre...

Conclusion

Si comme pour les humains il y a passions conjuguées du corps et de l'esprit, les MCB apportent à l'AUDIO sensualité, confiance et fidélité.

Les caractéristiques techniques sont résumées dans le tableau, à la *figure 4*.

Toutes ces considérations peuvent lasser le lecteur non concerné mais signalons quand même qu'il s'agit d'un investissement oscillant entre 1000 et 6000 Frs, et qu'il existe bien peu de renseignements sur des pièces aussi spécifiques.

Il ne faut pas non plus rejeter le côté magique des faders, dans un ensemble audio : les firmes nippones ont su attirer les clients avec des détails de cet ordre, et se sont préoccupées du confort d'utilisation et de la qualité des commandes, à la façon suisse...

Bien sûr, il n'y a pas que cet aspect à envisager au moment du choix ! L'auteur doit quand même dire que sa première console (il y a dix ans) a été montée avec des faders à course moyenne (75 mm), et qu'il a trouvé excessivement désagréable d'être obligé de tout remplacer au bout de 3 ans de services intensifs et quotidiens.

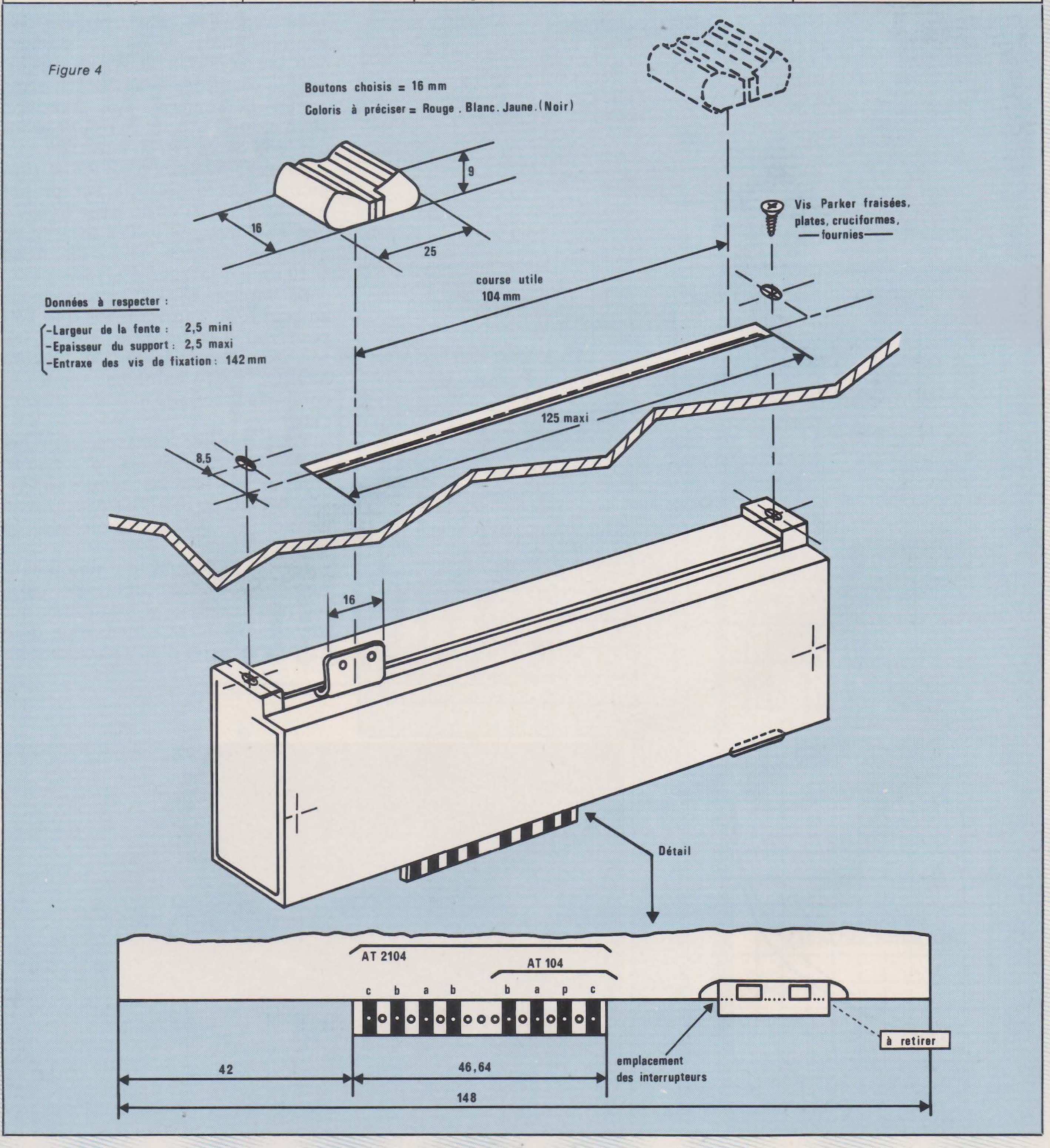
Ce que l'on peut admettre d'un potentiomètre rotatif à dix Francs est plus difficile à tolérer d'une pièce à cent Francs, surtout quand il y en a une quinzaine en cause.

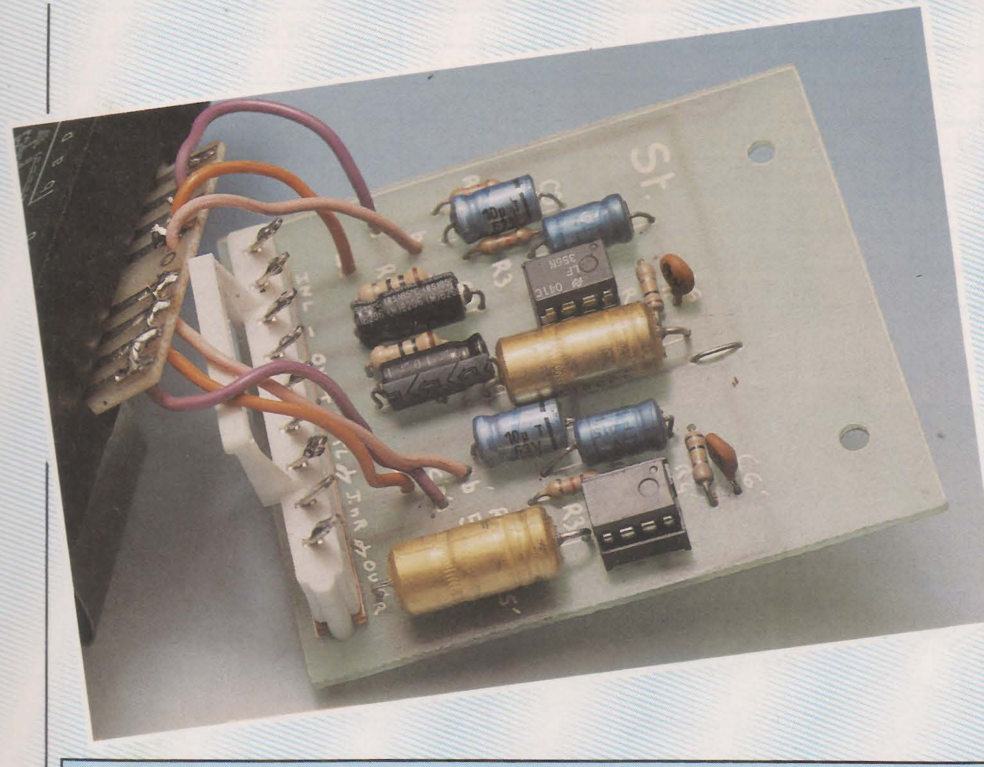
Néanmoins le choix des RUWIDO peut rester valable car il y a possibilité pour les astucieux bricoleurs - tels les lecteurs de Radio Plans - de démonter complètement chacune des pièces, et de la nettoyer très facilement. On ne restera donc tributaires que de l'usure des pistes carbone, les ennuis dûs aux accumulations de poussières étant réparables.

Pour en finir avec les points de détail technologiques, précisons que les sorties des RUWIDO sont des cosses à souder et celles des MCB sont regroupées sur une excroissance du circuit imprimé de base (les anciens modèles sortaient sur fils).

MCB fournit les vis de fixation avec chaque fader, et il faut préciser la largeur (16 mm) et la couleur des boutons désirés.
ATTENTION : quel que soit votre choix, vous pourrez vous procurer dans la rubrique « SERVICES », une face avant correspondante. Les deux modèles sont interchangeables et même panachables. Ne les demandez pas aux Ets MCB, ils ne les tiennent pas en stock et ce n'est pas un produit d'origine MCB. Par contre les Ets. SONEREL (voir annonceurs), peuvent vous fournir soit des façades RUWIDO, soit des MCB.

Modèles		AT 104 (simple		AT 2104 (double)
course électrique utile		100,5 mm		idem
nombre de voies	1	1	1	2
valeurs d'impédances	600 Ω - 10 kΩ	600 Ω - 10 kΩ	2,7 kΩ	idem
loi d'atténuation	LINEAIRE	LOG B	VC A	idem (3 var.)
précision sur l'atténuation	± 3 %	0 - 20 dB : ± 1 dB		
		21 - 40 dB : ± 2 dB	—	idem
fin de course	—	85 dB MIN	—	idem
précision d'appariage	—	—	—	liné : ± 5 % log ± 1 dB (0 à 40 dB)
durée de vie		supérieure à 1 million de manœuvres		





Réalisation

La version MONO nécessite la confection du circuit imprimé qui est donné *figure 5*. Il ne doit pas poser de problème étant donné son extrême simplicité. Les sorties, destinées aux liaisons avec le départ AUX correspondant, apparaissent sur un connecteur à 7 broches (modèle largement utilisé dans notre réalisation).

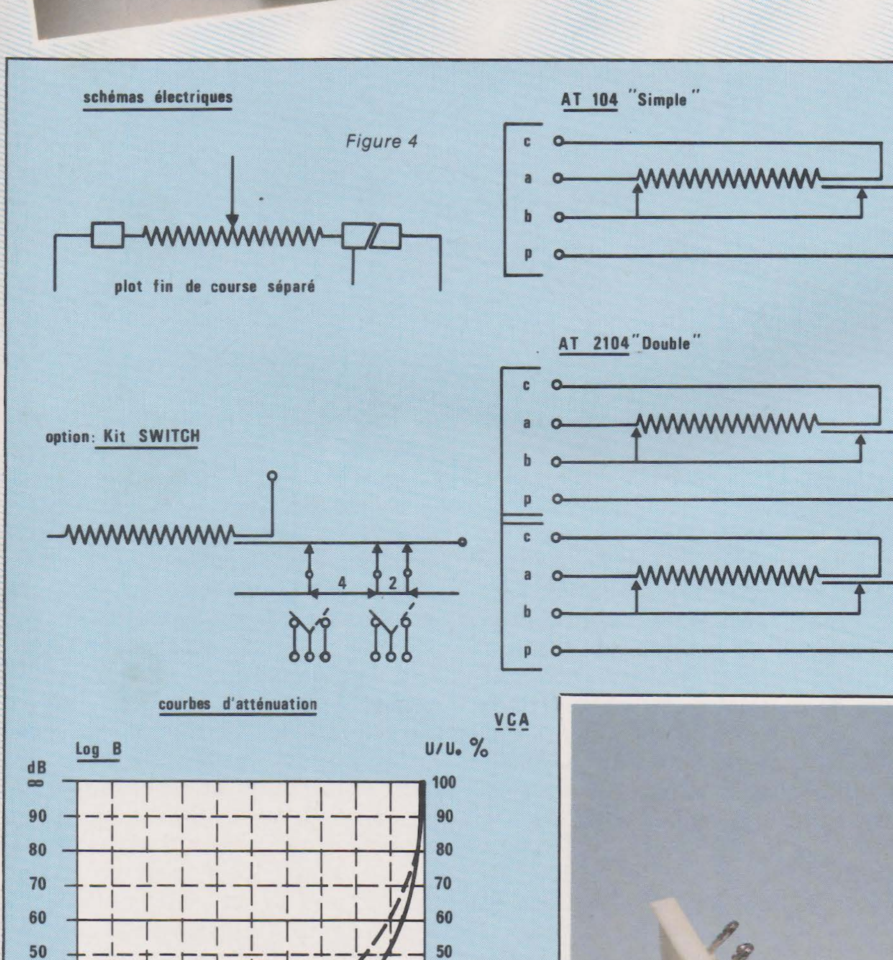
Comme d'habitude, on montera les circuits intégrés sur supports. Si vous regardez attentivement les photographies, vous constaterez que les versions RUWIDO autorisent le remplacement des ICs sans aucun démontage. Les versions MCB exigeront soit de retirer le fader, soit de retirer la carte.

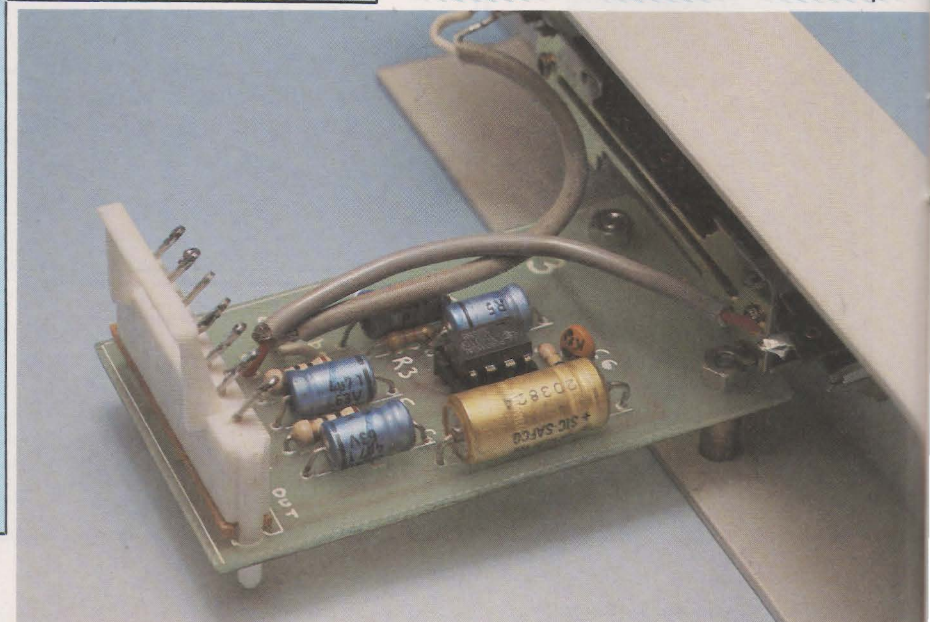
Pour les lecteurs débutants, rappelons que le gain de l'étage est tributaire de R_4 et R_5, avec la relation suivante : $G = 1 + (R_4 / R_5)$ ce qui nous donne ici 3.13, donc + 10 dB à quelques dixièmes près.

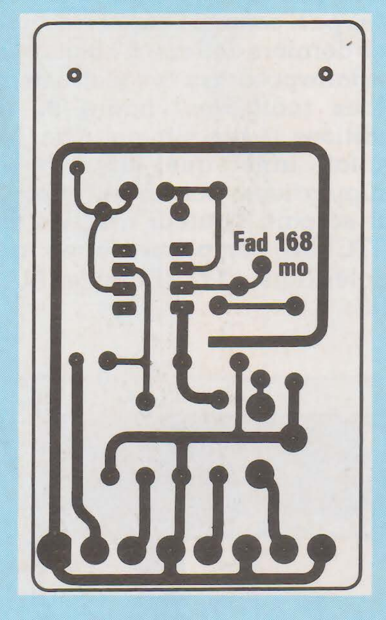
La version STEREO utilise pour sa part le circuit imprimé que l'on peut voir à la *figure 6*. Toutes les remarques concernant la version MONO sont valables, seul le connecteur change et passe à 9 broches.

Vous pourrez observer que les références attribuées à chaque composants sont les mêmes en version MONO ou STEREO, ceci afin de ne pas encombrer inutilement la nomenclature.

Notez aussi qu'il faut des potentiomètres de bonne facture pour que les niveaux restent équilibrés sur toute leur course ! Avez-vous déjà mesuré le suivi d'un potentiomètre







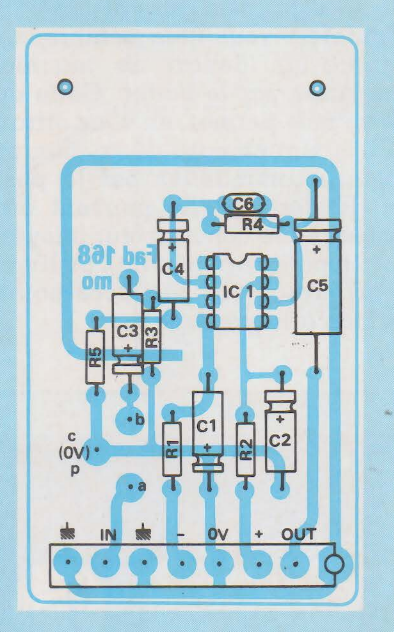
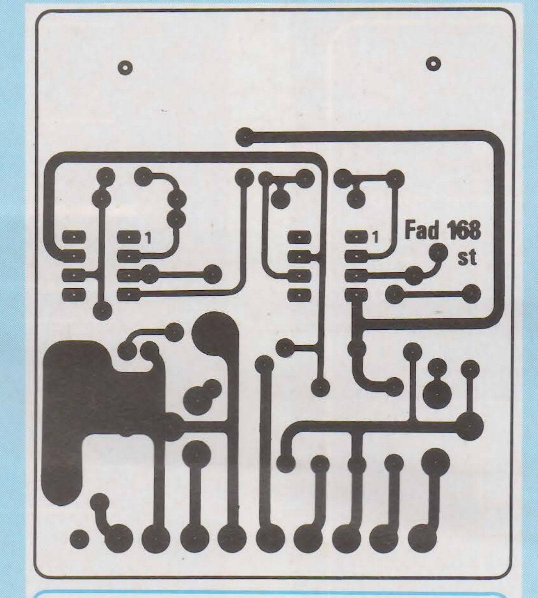


Figure 5



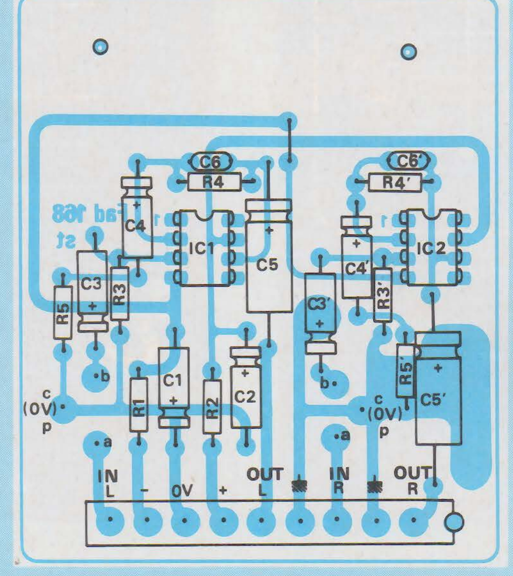


Figure 6

double ordinaire à l'aide d'un multimètre ? Non ? Alors faites-le, c'est les vacances et il faut en profiter pour s'instruire. L'auteur a eu le bon gout d'en monter un, il y a quelques années, qui n'avait pas honte de se disperser de 15 dB en fin de course ! Record à battre...

Construction mécanique

Les dessins respectifs des deux façades, sont donnés *figure* 7. En dehors de l'aspect purement graphique ou esthétique, on remarquera que les positionnements des repères d'atténuation sont précis, et suivent scrupuleusement les données des constructeurs.

Comme ils sont reproduits à l'échelle 1, les créateurs pourront en faire usage sans crainte.

Le montage de la carte imprimée sur le « chassis » est effectué par deux vis à tête fraisée plates et deux entretoises de 10 mm.

IL EST TRÈS IMPORTANT de totalement encastrer les têtes de vis et de bien ébavurer ces usinages, sous peine de ne plus rentrer dans le chassis les 17 modules prévus (5 dixièmes de jeu sur 17 pièces sont vite absorbés par la moindre bavure).

La mise en place des faders se fera - si ce sont des MCB - à l'aide des vis Parker cruciformes fraisées plates fournies (noires). Si ce sont des RUWIDO, on fera très attention à la longueur des vis : si elles sont trop longues, elles viennent buter sur le guide central du curseur.

Toutes ces opérations sont illustrées à la *figure* 7.

Câblage interne

Nous appelons « câblage interne », les liaisons entre carte et fader. Elles sont données pour les 4 versions (RUWIDO mono / stéréo - MCB mono / stéréo), à la *figure 8*.

Si les connexions se font à l'aide de fils blindés pour les RUWIDO, on utilisera par contre du fil de câblage ordinaire pour les MCB.

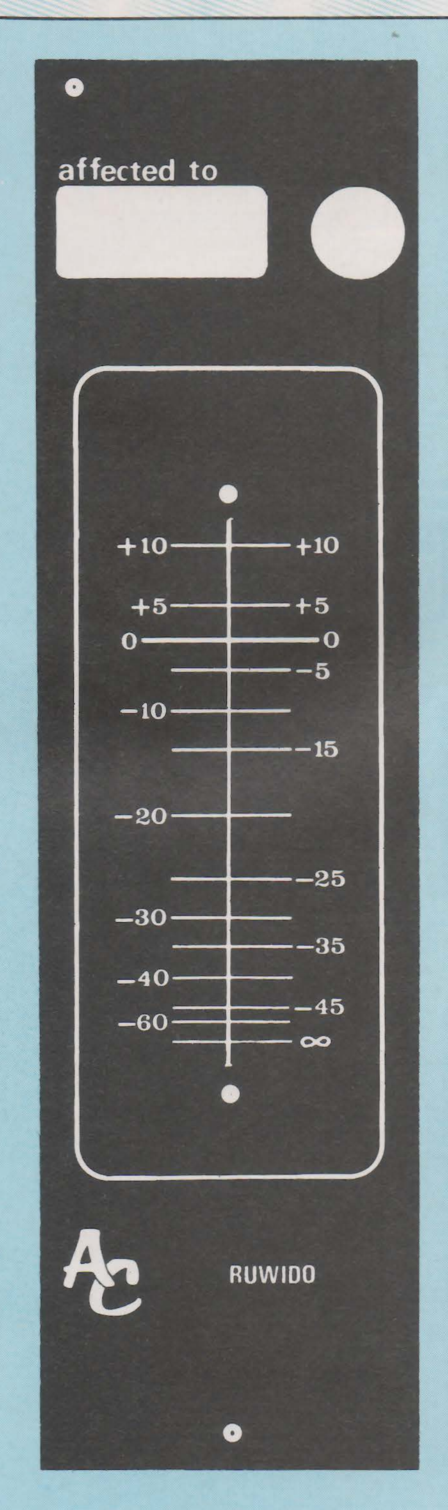
Pour vous aider, vous pouvez voir en photo un modèle MONO RUWIDO, et un STEREO MCB, équipé de son option KIT SWITCH.

Nous n'avons pas encore parlé de cette version qui n'est pas obligatoire puisqu'une section de I_1 (départ auxiliaire) est déjà retenue pour la signalisation.

Toutefois vous êtes nombreux à attendre un départ de machine commandé par le Fader. Cette option vous le permet, en vous offrant (MCB uniquement) deux microsswitches commandés par la position du curseur. Ils peuvent être montés par le constructeur (moyennant un petit supplément), ou livrés à part avec tous les accessoires destinés à la pose.

Le montage par soi-même demande pas mal de soin, et si vous n'êtes pas, comme l'auteur, acculés à vos derniers dollars, n'hésitez pas à les faire poser par le constructeur.

Nous indiquons, *figure* 9, les conditions à remplir pour un bon résultat, ainsi que les diverses configurations possibles avec I_1. Pour sa part, l'auteur n'utilise des SWITCHES complémentaires que pour les lignes STEREO et les MASTERS.



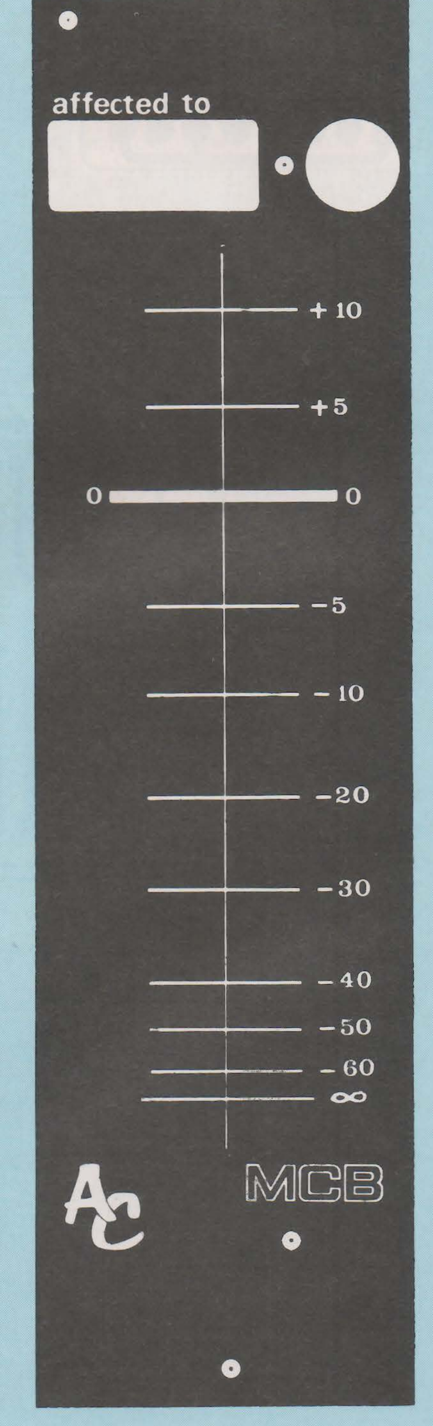


Figure 7

Annexe

Une remarque d'importance est à faire en ce qui concerne la structure des MCB : contrairement aux potentiomètres classiques qui ne comportent que trois points d'accès, les MCB possèdent un PLOT DE FIN DE COURSE, où vient stationner le curseur au repos. Dans notre application celà présente peu d'intérêt, mais ouvre le chemin des commandes par tension (VCA), en autorisant enfin un respect de la gravure la plus basse (− 60 ou − 70 dB) et du « moins l'infini ». Comme le fabricant propose une courbe VCA (voir figure 4), on a de quoi nager dans le bonheur...

Services

Ce mois-ci, il vous est possible de vous procurer :

1° Soit des faces « avant » RUWIDO, sérigraphiées, étuvées, dont la fente EST USINEE.

2° Soit des faces « avant » MCB, dans les mêmes conditions.

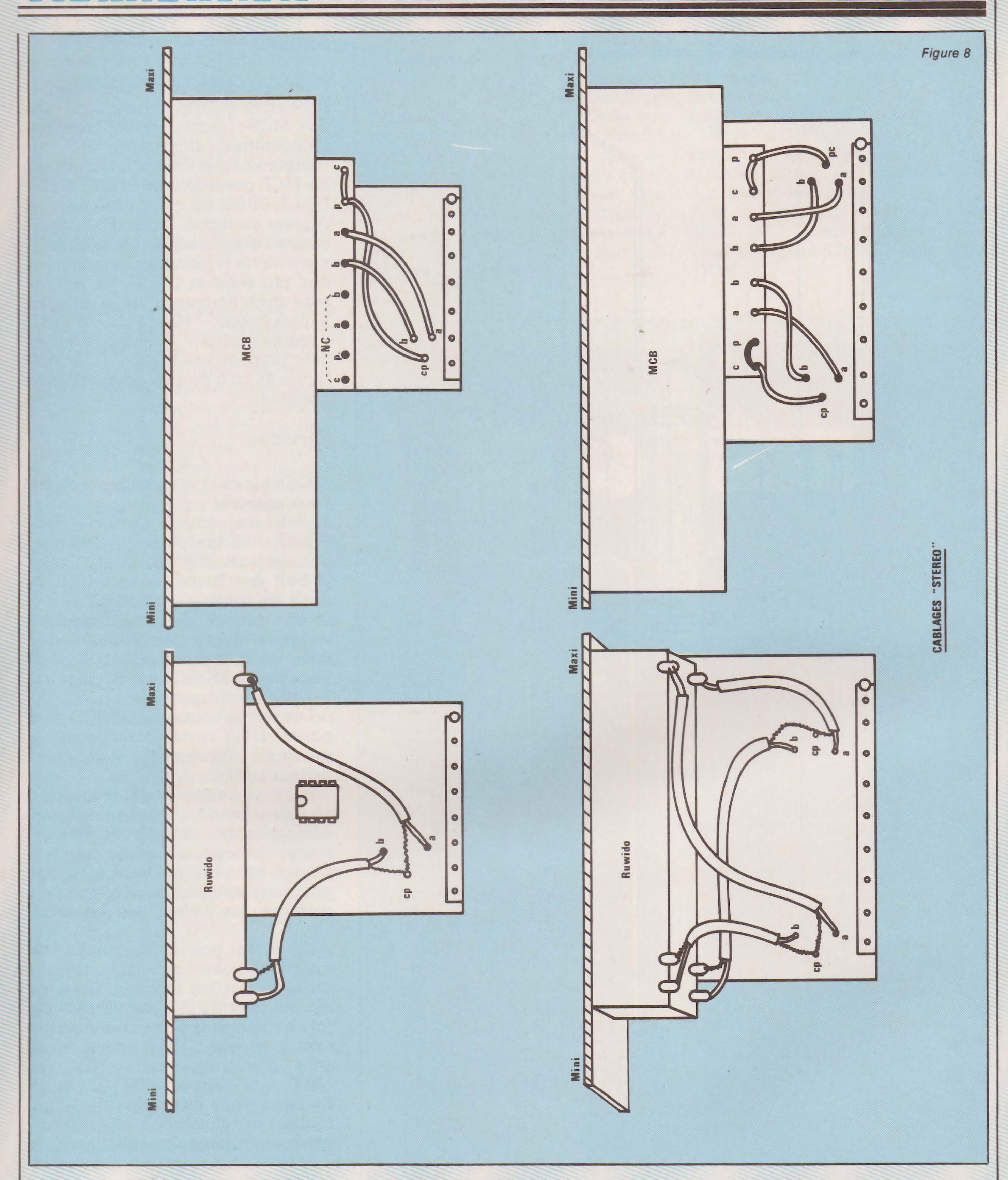
3° Une plaque de circuit imprimé en verre époxy sérigraphiée des deux côtés, et comportant 12 compensateurs MONO, numérotées de 1 à 12 côté composants.

Les compensateurs STEREO font partie de la carte rassemblant le préampli « ligne stéréo », et le correcteur stéréo.

Services pour services, l'auteur a eu l'idée d'essayer de regrouper les demandes des réalisateurs, afin de lancer des appels d'offres pour les pièces les plus coûteuses ou les plus nombreuses tels les transformateurs, les faders, les boutons, etc...

N'hésitez pas à demander le questionnaire à la société qui fournit les CI et les façades. Il serait malheureux de ne pas obtenir de prix avantageux si les commandes sont groupées ! 160 boutons, c'est déjà beaucoup, mais 1600 ou 16000... ou encore 32000 ! (au mois de mars vous étiez plus de 200 à réaliser la console AC, nos chiffres ne seraient donc pas ridicules).

Si vous ne l'avez déjà, demandez à Radio Plans, 2 à 12 rue de Bellevue, 75940 Paris, la fameuse DOC 285. Joignez une enveloppe timbrée rédigée à votre adresse, MERCI.



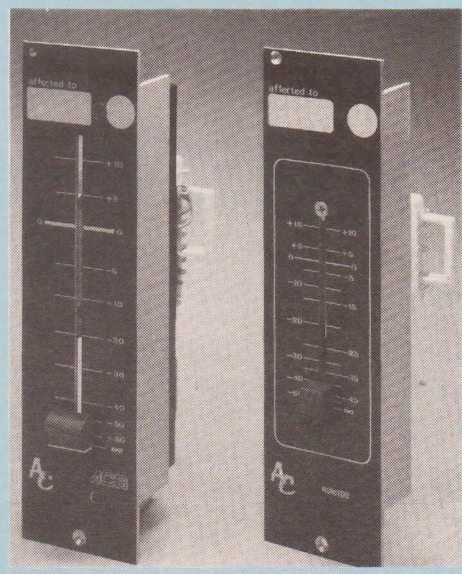
Conclusion

Tout le monde n'est pas en train de brunir au soleil, mais celà viendra ! L'auteur profite de ces quelques lignes pour remercier toute l'équipe qui participe à la rédaction de notre revue favorite, ainsi que les lecteurs fidèles et courageux qui construisent notre belle machine, et pour souhaiter à tous de bonnes vacances d'été.

Le mois prochain, si vous êtes sages sur les routes et que vous preniez soin de vous, vous aurrez droit à une belle photo représentant les 12 premières tranches du modèle ODDY théâtre, ainsi que tous les éléments pour câbler en douceur, et construire les départs « multipiste ». Ça vaut la peine, non ?

J. ALARY

Nomenclature



Résistances 1/4 W 5 %

R_1 : 10 Ω
R_2 : 10 Ω
R_3 : 47 kΩ
R_4 : 100 kΩ
R_5 : 47 kΩ

Circuits intégrés

IC_1 : TL 071
IC_2 : TL 071 ou LF356

Potentiomètres

P_1 : AT 104 ou RUWIDO
P_2 : AT 2104 ou RUWIDO

Condensateurs

C_1 : 4,7 μF 25 V
C_2 : 4,7 μF 25 V
C_3 : 10 μF 25 V
C_4 : 10 μF 25 V
C_5 : 100 μF 25 V
C_6 : 22 pF

Divers

Supports de circuits intégrés
Faces AVANT
Circuits imprimés
Vis fraisées plates ∅ 3 mm
Vis pour RUWIDO
OPTION : kit Switches pour MCB

ATTENTION : EN STEREO, il faut prévoir en double les résistances - certains condensateurs - les IC - et leurs supports.

(1) retirer la rondelle de mousse
(2)
0,1 mini
0,5 maxi
NC NO C
(3)

Figure 9

DISPONIBLES : • Circuits imprimés • TTL - CMOS - Transistors - Supports CI • Résistances • Condensateurs couche métal 1% 1er choix • Pièces pour orgues • Transfo toriques, etc. • PLUS DE 10.000 COMPOSANTS EN STOCK.

CIRCUITS INTEGRES

TAA 241	25,00	910	15,00
310	22,00	940	50,00
550B	4,00	965	34,00
550C	4,00	2365	66,00
611A12	17,00	3089	24,00
611B12	19,00	TDA 440	25,00
611C12	16,00	470-1054	28,00
621AX1	21,00	1008	38,00
621A11	22,00	1024	26,00
661B	25,00	1028-4560	59,00
790	64,00	1006	35,00
861	25,00	1034BN-5534	32,00
4761	25,00	1037	21,00
TAB 2453	16,00	1046	30,00
TBA 221	14,00	1151-2030	30,00
231	14,00	1170	33,00
331	31,00	1200	24,00
435	28,00	1405	13,00
62AX5	20,00	1410-1420	24,00
625BX5	20,00	1412-1415	13,00
625CX5	20,00	1510-2500M	63,00
651-540	21,00	1524	57,00
790	50,00	1905	35,00
800	16,00	2002	25,00
810S	22,00	2003	26,00
810AS	22,00	2004	45,00
820M820	16,00	2593	32,00
940	50,00	2010	34,00
950	46,00	2020	42,00
970	44,00	2048-3501-4550	99,00
TCA 1500 KB	34,00	2310	18,00
4510	38,00	3000	35,00
250	45,00	3310	28,00
280A	22,00	4050	31,00
335	27,00	4282-3810-4292	58,00
345	21,00	4290	38,00
350	80,00	4431	28,00
440	30,00	5610-2	65,00
511	26,00	9400	42,00
600	16,00	TDA 7000	42,00
610	16,00	2505	129,00
750	45,00	TEA 1010	39,00
830	16,00	5030-1002	130,00
900-325	15,00	5620	65,00
		5630	55,00

CIRCUITS INTEGRES 74 LS

74LS. 08-09-11-12-15 20-22-26-28-54-55-73-78 109-114-133	5,00	74LS. 134-144-145-164 175-249-259-393-394	15,00
74LS. 00-01-30-38 40-51	6,00	74LS. 85-86-147-193-283 295	16,00
74LS. 03-10-21	7,00	74LS. 156-242-244	17,00
74LS. 05-13-27-32-33-37 42-112-122-125-222	8,00	74LS. 63-161-166 170-377	18,00
74LS. 03-10-21	7,00	74LS. 247-251	19,00
74LS. 05-13-32-33-37 42-112-122-125-222	8,00	74LS. 148-190-196-221-240 273-293	20,00
74LS. 14-91-96-107-113 125-139-158-163-293 378	9,00	74LS. 90-259	21.00
74LS. 75-136-157-253 365-366-377	10,00	74LS. 154-162-165-541-160	22,00
74LS. 02-04-93-95-123 155-174-257-367-395	11,00	74LS. 197	24,00
74LS. 137-138-151-153-192 195-248-258-260-261 266	12,00	74LS. 280-290-324-373 390-624	25,00
74LS. 47-48-49-92-191 241-279	13,00	74LS. 168-374	27,00
74LS. 74-76-83-132-173 194	14,00	74LS. 629	28,00
		74LS. 169-181-183	30,00
		74LS. 243	35,00
		74LS. 275-245	39,00
		74LS. 688	44,00
		74LS. 124	60,00
		74LS. 292	197,00

CIRCUITS INTEGRES C-MOS

4000. 02-07-23-25-75-82	4.00	4043.	13,00
4010. 50-70-71-77-78-01	4,70	4017. 47-35-94-106-53-99	14,00
4030. 50	5,00	4006. 46	16,00
4012. 09-73	6,50	4041. 24	18,00
4016. 81	7.00	4098. 21-22-76-20	25,00
4014. 18-27-28-44-11-19-52-68-69-49	9,00	4033.	34,00
4008. 13-40-60 66-93	11,00	40103.	33,00
4029. 15-42-51-56	12,00	4067.	35,00
		4034.	46,00
		4037.	68,00
		4067.	98,00

CLAVECIN ORGUE PIANO 5 OCTAVES «MF 50»

MODULES SEPARES

Ensemble oscillateur/diviseur.
Alimentation 1 A .... 1100 F
Clavier 5 octaves, 2 contacts avec 61 plaquettes percuss., piano .... 2200 F
Boîte de timbres piano avec clés .... 340 F
• Valise gainée 5 octaves .... 620 F

PIECES DETACHEES POUR ORGUES

Claviers	Nus	• Montés avec contacts 1	2	3
1 oct.	160 F	290 F	330 F	390 F
2 oct.	245 F	360 F	420 F	490 F
3 oct.	368 F	515 F	650 F	780 F
4 oct.	480 F	660 F	840 F	930 F
5 oct.	600 F	820 F	990 F	1250 F
7 1/2 oct.	960 F	1520 F	1760 F	

MODULES

Vibrato .... 130 F • Repeat .... 140 F
Percussion .... 180 F
Sustain avec clés .... 600 F
Boîte de timbres orgue avec clefs .... 440 F
Réverbération 4 F .... 950 F

PEDALIERS

1 octave .... 600 F
1 1/2 octave 800 F 2 oct. 1/2 bois 2750 F
Tirette d'harmonie nue .... 15 F

BON A DECOUPER POUR RECEVOIR LE CATALOGUE GENERAL
ENVOI : Franco 35 F en T.P.
Au magasin 25 F
NOM : ....
ADRESSE : ....
....

CIRCUITS INTEGRES TTL

7425. 26-27-30-50-60-72 73-74-76-86-88	5,00	7417. 45-75-06	14,00
7408. 09-10-11-40-51-53-54 70	6,00	74120	16,00
7413. 20-22-38-95-151	7,00	7407. 184-154	18,00
7400. 01-02-03-42-93 121	9,00	7416. 122-74F74	20,00
7404. 05-37-90-91-92-96 107-123-192-193	10,00	74150.	21,00
7483. 85	11,00	74181.	25,00
7432. 41-46-47-48	12,00	74145.	28,00
		7489	30,00
		74141	35,00
		74143	66,00
		74185	96,00

2N

1613	3,00	3756	28,00
1711	4,50	3866S	39.00
1893	3,50	3906	4,50
2218	3,50	3054	7,00
2219	4,00	3390	4.00
2222	3,50	3553	35,00
2904	3,00	3822	20,00
2905	6,00	5400	5,00
2906	3,50	5401	5.00
2907	3,00	4416	18,00
3055	16,00	5629	55,00
3819	6,00	5631	89,00
3823	18,00	6029	74,00
2646	9,00	6031	130,00
2369	6,50	6051	45,00
2926	4,50	6052	52,00
3053	4,50	6059	47,00
5756	28,00	6658	78,00

SEMI-CONDUCTEURS BD

115*	11,00	243	9,00
131*	10,50	244	11,00
135	5,00	262	9,50
136*	5,00	678	10,00
137*	7,00	132*	13,00
138*	7,00	135*	5,00
139*	7,00	681	11,00
140*	7,00	646	15,00
202*	11,00	648	15,00
203*	11,00	650*	16,00
204*	12,00	647	15,00
226	7,00	649*	22,00
230*	9,00	433*	8,00
231*	9,00	434*	9,00
232*	12,00	435*	9,00
233*	7,00	436*	9,00
234*	7,00	437*	9,00
235*	7,50	438*	10,00
236*	7,50	651	15,00
237*	8,00	652*	16,00
238*	8,00	677*	8,50
239	8,50	679*	9,50
240	8,50	680*	10,50
241	8,00	262B	11,50
242	8,00	684*	19,00

SUPPORTS C.I.

8 br	1,90	22 br	3,50
14 br	2,40	24 br	4,00
16 br	2,60	28 br	5,20
20 br	3,40	40 br	8,50

AFFICHEURS

3 digits 1/2 125,00
HA 1133 20,00
HA 1131 18,00
HAM 3909. 4 dig. 1/2
Prix 200,00
MAN 81 38,00
HD 1107 19,00
TRANSFO «TOKO» Filtres céramiques

DIGITAST

Digitast 14,00
Digitast avec Led .. 20,00

QUARTZ (en MHz)

10 32,00
10-240 80,00
40 ... 80,00 • 3 ... 120,00

C.I. SPECIAUX POUR MONTAGES «RP»

AY3 1015	94,00	SAA 1004	34,00
1270	150,00	1043	218,00
1350	154,00	1070	160,00
8910	160,00	SAB 0600	50,00
BDV 64B 65B	33,00	3209	96,00
BDW 51C-52C	21,00	3210	60,00
BDX 64-63	33,00	SAD 1024	260,00
BDX 87C-88C	22,00	SDA 2006	100,00
CD 4555	13,00	2008	64,00
11C90	285,00	2010	180,00
DL 330-390	30,00	2101	48,00
711	48,00	2112	95,00
ER 2051	138,00	2114	73,00
3400	150,00	2124	65,00
ICL 7106	212,00	5680	244,00
7107	290,00	SL 480	42,00
7109	320,00	490	60,00
7136	235,00	1430	33,00
8038	114,00	6600	63,00
8063	130,00	SN 29764	18,00
ICM 7038-7556	45,00	76477	82,00
7209	55,00	SO 41P	25,00
7217	167,00	42P	23,00
7219	150,00	SP 8680	165,00
7555	19,00	8793-8680	135,00
IRF 120	80,00	8690	210,00
511	27,00	8695	465,00
530	73,00	SSM 2033	342,00
9132	99,00	2044-2056	196,00
KR 2376	290,00	TEA 1009	19,00
LS 7220	68,00	5030	130,00
MC 10131-1495L	140,00	5620	59,00
10531	150,00	5630	55,00
1377P	42,00	TMS 1000	100,00
145151	196,00	1122	110,00
1648P	62,00	1601	190,00
MK 50240	180,00	3874	100,00
50398	284,00	UA 431	6,00
ML 929	37,00	758	26,00
MRF 901	76,00	UA 771	15,00
NE 5532	43,00	42 R2 UA796	19,00
PC 9368	59,00	422 PNS2	70,00
PFZ 68	8,00	OPB 706 B	60,00
R 6502 P	145,00	VFQ1C	194,00
S 89	227,00	ET 2732	110,00
178A	372,00	74HC74	13.00
187	280,00	74HCT139	11,00
74HC00	8,00	ZP 1322	520,00

TRANSFO TORIQUES

« METALIMPHY »
Qualité professionnelle
Primaire : 2 x 110 V

15 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12, 2 x 15, 2 x 18 V .... 187 F
22 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12, 2 x 15, 2 x 18, 2 x 22 V .... 194 F
33 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12, 2 x 15, 2 x 18, 2 x 22 V .... 205 F
47 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12, 2 x 15, 2 x 18 2 x 22 V .... 222 F
68 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12, 2 x 15, 2 x 18 2 x 22, 2 x 27 V .... 240 F
100 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12, 2 x 18, 2 x 22, 2 x 27, 2 x 30 V .... 277 F
150 VA. Sec. 2 x 12, 2 x 18, 2 x 22, 2 x 27, 2 x 33 V .... 302 F
220 VA. Sec. 2 x 12, 2 x 24, 2 x 30, 2 x 36 V .... 365 F
330 VA. Sec. 2 x 24, 2 x 33, 2 x 43 V .... 440 F
470 VA. Sec. 2 x 36, 2 x 43 V .... 535 F
680 VA. Sec. 2 x 43, 2 x 51 V .... 696 F

RADIO-PLANS, KITS COMPLETS

Le kit comprend le matériel indiqué dans la liste publiée en fin d'article de la revue
y compris les circuits imprimés.

LES CIRCUITS IMPRIMES PEUVENT ETRE LIVRES SEPAREMENT.

403 C et D Ampli TURBO complet avec châssis 2622,00
EL 409 A, 409 B Voltmètre digital 999 points 253,00
414 B Préampli R.I.A.A. avec TDA 2310 162,00
414 D Adaptateur avec TDA 2310 110,00
414 E Adaptateur avec uA 772 62,00
414 F Alimentation positive 78,00
414 G Alimentation négative 67,00
414 - Préampli TURBO complet, modules équipés du TDA 2310 avec châssis percés, gravé, boutons et visserie, etc. 1500,00
EL 415 A Capacimètre 3 digit 133,00
415 B Correcteur uA 772 ou TL 072 . 132,00
415 C Inverseur 74,00
415 D Ampli de sortie 88.00
423 C Convertisseur 12 V/220 volts 1328.00
EL 425 A-B Générateur de sons 311,00
EL 427 A Carte de transcodage Platine TV 211,00
427 E Carte microprocesseur µ Z80 ... 911,00
427 T Thermostat proportionnel 117,00
EL 428 C Ampli téléphonique 211,00
428 T Carte Com. magnétophone 145,00
428 D Extension EPROM ZX 81 267,00
428 R Sommateur Vidéo 100,00
EL 430 T Transmission en Hi-Fi
Récepteur + alim 478,00
Emetteur seul 278,00
EL 431. Adaptateur ampéremètre ou voltmètre 3 digits 156,00
431 A Module aliment. 133,00
EL 432 A, B, C. Centrale de contrôle pour batterie 12 V 119,00
432 D, E. Séquenceur pour caméra 522,00
432 F. Milli-ohmmètre 150,00
432 G. Capacimètre 940,00
432 N. Alim. simple négative 76,00
432 P. Alim. simple positive 72,00

TABLE DE MIXAGE «MIXMAX»
EL 432. Carte principale 1433,00
433. Alimentation 311,00
434. Correcteur et divers 578.00

EL 433 A.B. PA, mini-chaîne, télécom. IR 659,00
433 C.D. Synthétiseur SSM 200 1104,00
433 E.F.G. Récept. FM large bande 1057,00
433 M Table de mixage alim. 311,00
433 T Télécommande A77 389,00

TV MULTISTANDARD «SIEMENS»
TUNER
EL 426 C. Asservissement 1369,00
422 E. Alimentation 503,00
426 D. Affichage 133,00
426E. Commande 199,00
423D. Platine Fi 711,00
Châssis 4804 351,00
428A et B. Décodeur Pal/Secam 813,00
429A. Dématriçage RVB 448,00
MONITEUR
EL 430M. Kit VCC90 RTC avec transfo 70 VA, 60 V et mécanique 3106,00

LE KIT COMPLET SANS TELECOMMANDE 7634,00
OPTION TELECOMMANDE
EL 426 F 428.00

EL 434A. Préampli alim. 161,00
434B. Préampli commutation 222,00
434C. Préampli correcteur de tonalité .. 111,00
434D. Préampli réception linéaire 483.00
434E. Synthétiseur réf. : UCA ADSR 787,00
434F. Synthétiseur réf. : LFO 156,00
434H. Chargeur automatique 12 V 189,00
EL 435. A, B - Synthé gestion avec clavier . 869,00
435 C - Synthé interface D/A 206,00
435 D - Générateur tests sono 138,00
435 F - Synthé fréquences réception FM 1367,00
436D. Commande variable 100,00
436E. Sonnette à mélodie programmée . 290,00
EL 437A. Codeurs Secam 635,00
B. Mini signal traceur 159,00
M. Adaptateur mesure très faibles intensités 210.00
EL 439 A et B Alarme hyper fréquence sans alim. 341,00
Dispositif micro-onde CL 8064 900,00
439 B Alimentation réglable pour Glow Plug sans coffret 82,00
439 F Adaptateur fréquencemètre pour multimètre numérique 374,00
EL 440 A. Préampli d'antenne (sans coffret) 243,00
EL 441 A. Noise gate stéréo 700,00
441 B. Récepteur FM 150,00
441 CD. Distorsiomètre 425,00
EL 442 CT Correcteur de tonalité commandé en tension 610,00
442 A Carte de transmission de données par le secteur 320,00
442 D AC DISCO 1600,00
442 B La boîte de direct pour sonorisation 146,00
442 P Codeur PAL sans coffret 1084,00
442 M Modulateur UHF noir et blanc pour micro-ordinateur 150,00
EL 443A. Transitoires couleurs 117,00
443B.C.D. Décodeur quadri standard 1586.00
443E. Circuit mise en forme signaux K7 .... 265.00
EL 444A. FA2+bruit rose 412,00
444M. Mire TV (kit complet) 862,00
EL 445A. Progeprom 639,00
445C. Minichargeur batteries 120,00
445M. Mélangeur micro 463,00
EL 446 A - Distorsiomètre circuit principal ... 468,00
446 B - Distorsiomètre filtre actif 82,00
446 C - Circuit antichoc 123,00
446 M - MVU - VU-mètre + mémoire 552,00
446 T - Thermomètre d'ambiance 206,00
EL 447 - B-C - Bargraphe 1143
447 - D-E. Détecteur de radio-activité 1400
447 - F - Décodeur FSK 76,00
EL 448 - A-B. Accordeur pour instruments 400,00
EL 449E. Tête HF émetteur 41 MHz 299,00
449F. Tête HF émetteur 72 MHz 368,00
449 C-D. Codeur PAL/NTSC sans coffret 887,00
449M. Démarrage progressif TAB 2453 61,00
449N. Démarrage progressif TCA 2365 81,00
EL450C/P/CH - Combo 823,00
450A - Micro HF 843,00
450V - Variateur 425,00
450I - Carte interface 8 sorties 390,00
EL 451A - Récepteur pour micro HF 1100,00
451 D - Détecteur de métaux 648,00
451 M - Modulateur UHF 135,00

PROMOTIONS DU MOIS

TRANSFO TORIQUES :
80 VA — 2 x 15 V 1 A — 210 V 0,2 A ... **100,00**
80 VA — 2 x 10 V 4 A **100,00**
120 VA — 2 x 20 V 3 A **120,00**

INDICATEUR D'ACCORD AM/FM
Encastrable. Sensib. 60 µA.
Dim. : 35 x 15 mm
Prix .... **30 F**

CONDENSATEURS CHIMIQUES :
CARTOUCHE 3300 µ 25/30 V — LES 10 .... **50,00**

CIRCUITS INTEGRES DIVERS

CA		2904	17,00	383T-4250	28,00	SAS		928	88,00
3060	24,00	358	9,40	3914	62,00	560	38,00	78S40PC	35,00
3084	38,00	377	48,00	3915	81,00	570	35,00	78P05	160,00
3089	25,00	378	35,00	1893	149,00	TAG		78HG	104,00
3130	21,00	380 8 p	35,00	4250	27,00	226.800	15,00	78H05	104,00
3161	21,00	380 14 p 741 CH	15,00	AM		TL		80C	
3189	56,00	381	24,00	2833	68,00	072	13,00	97 .. 9,00 • 98	10,00
3080	12,00	382	44,00	MEA		081	10,00	LM10C	75,00
3086	9,00	349-311	22,00	8000	150,00	082	16,00	BPW 34	25,00
3094	22,00	391 N 60 - LM 310		MM		084	21,00	XR	
3140	20,00	LM 2907 387	35,00	53200	96,00	440	15,00	2203	20,00
3162	75,00	391 N 80	26,00	5556	95,00	496	10,00	2206	68,00
E		389-309 K	25,00	1403-1408L6	35,00	497	22,00	2207	63,00
420	30,00	555	16,00	1468	103,00	UAA		4136	20,00
L		556-339	14,00	1489	13,00	170	28,00	SAJ	
120	27,00	565	33,00	1496	16,00	180	30.00	180/25002	65,00
123	14,00	567	22,00	1416-1413	15.00	CR		110/SAA 1004	34,00
129	13.00	379	66,00	1309	35,00	200	36,00	S 576 B	45,00
146	22,00	383	33,00	1310	15,00	74 C		MU	
200	18,00	318	31,00	14501	4.50	04	8,00	µA 739	21,00
LF		723	9,00	14503-14502	10,60	90	19,00	TIP	
351	10,00	733	24,00	14510-4518	12,00	93	12,00	32	6,00
357 Dil	25,00	741	6,00	14511-4584	14,00	173	20,00	B65	23,00
356	18,00	747-3080	15,00	14514	62,00	174	18,00	ULN 2001A	35,00
357 B rond	19,00	748	8,00	4528	12,00	221	24.00	ULN2003	15,00
LM - 193 A	46.00	564	42,00	4508	15,00	912	130,00	AD590	51,00
301-305-710	10.00	350 K	117,00	14520	13,00	922	70,00	6N135	48,00
307-3041	10,00	1458-1488	14,00	4650	35,00	923	64,00	3N211	39,00
308-317-393	10.00	1800	26,00	14543-14515	29,00	925	88,00	MID400	77,00
LM 331	88,00	3900	17,00	14553	42,00	926	86,00	TOS812	152,00
LM 394	52,00	3905	19,00	14566-1413	18,00				
323-360N8-317	78,00	3909	10.00	145106	54,00				
324	10,60	2907.N8	60,00						
356	24,00	2917	49,00						
		13700-319-335H	30,00						
		1508 L8	133.00						

TOUS LES APPAREILS INCLUS DANS CETTE COLONNE SONT DE FABRICATION FRANÇAISE

CHAMBRE DE REVERBERATION

CAPTEUR «HAMMOND» 9 F, 3 ressorts

- Entrées - Micro : 600 Ω sym. 0,8 mV Ligne : asym. 200 kΩ de 0,8 à 4 volts
- Sortie : 250 mV - Présentation « Rack »
- Indicateur de saturation à l'entrée du ressort - Ecoute réglable du « Direct »
- Dim. : 480 × 250 × 50 mm

* EN KIT : 1068 F
* EN ETAT DE MARCHE : 1360 F

NOUVELLE CHAMBRE DE REVERBERATION

• Alimentation par secteur •
* EN KIT, COMPLET .... 740 F
* EN ORDRE DE MARCHE .... 950 F

RESSORT DE REVERBERATION « HAMMOND »

Modèle 4 F, 315 F • Modèle 9 F, 378 F

TABLE DE MIXAGE « MF 5 »

POUR DISCOTHEQUE

Dim. : 487×280×62 mm
- 1 micro d'ordre du flexible.
- Entrées prévues p. 1 micro de salle.
- 2 platines PU têtes magnétiques.

× 1 platine de magnétophone stéréo préécoute sur voies PU et magnétoph (doc. spéciale s/demande contre 1,80 F)

* PRIX .... 2194 F

TABLE DE MIXAGE MINI 5

5 ENTREES par commutation de :
- 2 PU magnét. stéréo 3 mV - 47 kΩ
- 2 PU céram. stéréo 100 mV - 1 MΩ
- 2 magnétoph. stéréo 100 mV - 47 kΩ
- 2 tuners stéréo 100 mV - 47 kΩ
- 1 micro basse imp. 1 mV - 50 à 600 Ω
- 2 vumètres gradués en dB

Préécoute stéréo/casque de 8 à 2 000 Ω
Rapport S/B ≥ à 58 dB • Sortie 500 mV 10 kΩ - Alim. secteur - Dim. 205-310-65
* Prix en kit .... 1068 F
* En ordre de marche .... 1350 F

EQUALIZER PARAMETRIQUE

Fréquences glissantes en 4 gammes 40 à 3 000 Hz - 2 fois 100 à 10 000 Hz 200 à 20 000 Hz - Prix : 1 730 F

MOTEURS POUR H.P. TOURNANTS

SPACE SOUND
Aigu : 2 trompettes
Puis. 100 W 1 700 F
Puis. 50 W 1 590 F

SPACE SOUND BASS - 2 moteurs - 2 vitesses. Pour HP de 31 cm .... 900 F
Pour HP de 38 cm .... 1 200 F

AMPLI STEREO 80.80 2 × 80 W

• Sensibilité d'entrée : 800 mV • Rapp. signal/bruit : — 80 dB • Dim. : 485×285×175 mm.
* PRIX EN ORDRE DE MARCHE .... 2846 F

AMPLI MONO 150 W

Même présentation que l'ampli ci-dessus
- 150 W effic./4 Ω • 100 W effic./8 Ω
- entrée : sensibilité 800 mV 2300 F

MAGNETIC FRANCE «MF 12»

* PRIX : 5290 F

Option avec réverb. ressort HAMMOND incorporé
* PRIX : 6000 F

DOCUMENTATION DETAILLEE
contre enveloppe timbrée portant nom et adresse

MAGNETIC-FRANCE

11, pl. de la Nation, 75011 Paris
ouvert de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h
Tél. : 379.39.88
EXPEDITIONS : 20 % à la commande, le solde contre-remboursement.

CARTE BLEUE

CREDIT
Nous consulter
Métro : NATION R.E.R.
Sortie : Taillebourg
FERMÉ LE LUNDI

MAGASIN OUVERT EN AOÛT

PRIX AU 1.7.85 DONNÉS SOUS RÉSERVE

La logique bi-polaire à injection ou I² L

La logique bipolaire à injection ou I² L (**Injection Integrated Logic**) fut présentée, pour la première fois, en 1971 par Philips. Cette technologie, peu rapide à ses débuts (mais ayant fait sur ce point des progrès, nous le verrons) et consommant excessivement peu, est toute désignée pour le LSI (**Large Scale Integration**) ou intégration à grande échelle.

La logique I ² L répond aux critères suivants :
1. Une porte de base (porte inverseuse) très simple.
2. Un nombre de portes intégrées par unité de surface important : Haute densité d'Intégration.
3. Un processus d'intégration simple et à bas coût.
4. Un facteur de mérite (produit puissance dissipée temps de propagation) bas et presque constant.

Dans cet exposé, nous allons passer en revue les caractéristiques de la technologie I ² L : tout d'abord son principe et ses caractéristiques, puis certaines de ses applications et enfin son procédé d'implantation.

Aspects généraux de la technologie I ² L

1) Cellule de base de l'I ² L

Décrire la technologie I ² L revient à en décrire la cellule élémentaire de base, c'est-à-dire **la porte inverseuse**, à partir de laquelle, il est possible de réaliser toute fonction logique. Nous en examinerons certains exemples plus loin.

Cette cellule « inverseuse élémentaire » comprend :
— **Un inverseur** (transistor NPN multicollecteurs),
— **Un injecteur** de courant,
— **Le générateur** de courant (voir **figure 1**).

A l'origine, l'injection de courant pouvait être réalisée de deux manières : soit par effet photoélectrique, soit par diode d'injection.

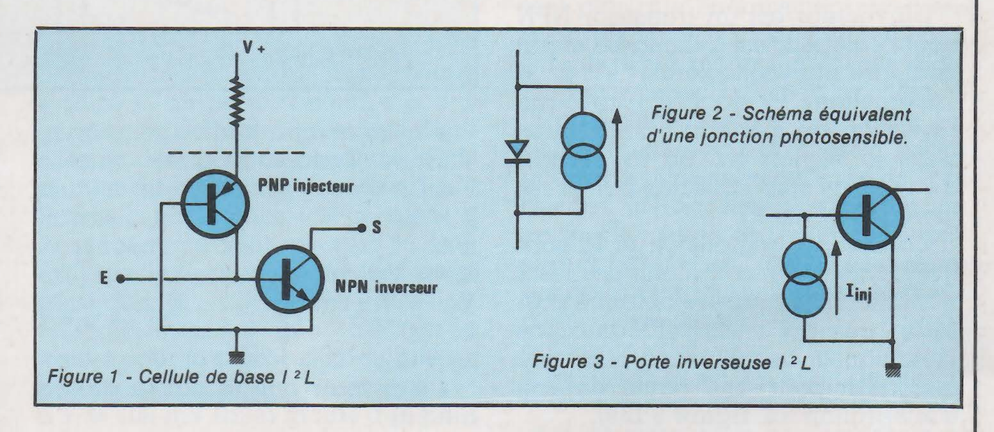


Figure 1 - Cellule de base I ² L

Figure 2 - Schéma équivalent d'une jonction photosensible.

Figure 3 - Porte inverseuse I ² L

2) Technologie I ² L auto-alimentée

Une jonction au silicium est naturellement photosensible : soumise à un éclairement, elle se comporte comme une source de courant selon le schéma de la **figure 2**.

Sous l'effet du rayonnement absorbé, il y a création de paires électron-trou et la concentration des porteurs minoritaires au voisinage de la jonction s'accroît, et, si la diode est court-circuitée, un courant extérieur circule.

Si on raisonne avec un transistor, on obtient 2 sources de courant. Mais avec un NPN épitaxial Planar, la source de courant relative à la jonction C-B est plus importante que celle relative à la jonction E-B. De plus, la durée de vie des porteurs minoritaires est plus élevée dans la 1ere jonction que dans la seconde. Pratiquement, on néglige le photocourant du à la jonction E-B.

La structure obtenue avec l'unique source de courant ramenée à un potentiel de référence est celle de la **figure 3**.

Avec la base non connectée, le collecteur peut être traversé par un courant I_c tel que :
$I_c = \beta I_B$ (β gain en courant du transistor NPN).

Si la base est mise à la masse, alors :

$$I_c = 0$$

Le transistor NPN possède donc deux états binaires (bloqué ou conducteur).

Une porte I ² L auto-alimentée est une porte où les porteurs sont formés par exposition à la lumière. Quatre masquages suffisent pour la réaliser. Cette technologie est plus une curiosité de laboratoire.

Ses avantages sont :
— technologie parfaitement standard. Bons rendements en production.
— N'ayant pas de résistance à diffuser, on obtient des densités de 100 à 400 portes / mm ².
— peu de connexions car pas de lignes d'alimentation.
— dissipation et vitesse dépendent de l'éclairement.

Ses inconvénients sont :
— Un grand besoin en lumière (1000

Lux / mm ² pour un compteur de 5 décades à 5 kHz).
— Pour un temps de propagation constant, il faut un éclairement constant.
— Perte de lumière.

3) La technologie I^2L à diode d'injection

C'est la technologie couramment utilisée. L'injection des porteurs s'effectuant par introduction directe dans le silicium, grâce à une diode PN polarisée en direct par une tension d'alimentation extérieure. Cette injection directe des porteurs est assurée par une sorte de rail P : Le Rail Injecteur. Son schéma de principe est aussi delui de la **figure 3**.

L'injecteur est constitué par un transistor PNP.

L'inverseur est un transistor NPN dont l'emetteur est à la masse et qui peut être multicollecteurs.

L'émetteur P_1 du PNP provoque l'injection de porteurs minoritaires dans la région N_1, où la plupart d'entre eux sont collectés par la région adjacente P_2.

Comme les régions N_1 et P_2 sont utilisés de façon commune par les 2 transistors, la structure obtenue possède très peu d'interconnexions métalliques, ce qui est un point très important pour une haute densité d'intégration (cf. **figure 3 bis**).

L'alimentation d'une porte I^2L est réalisée par une résistance extérieure connectée à la source d'alimentation. Cette résistance alimente tous les émetteurs des PNP du circuit considéré.

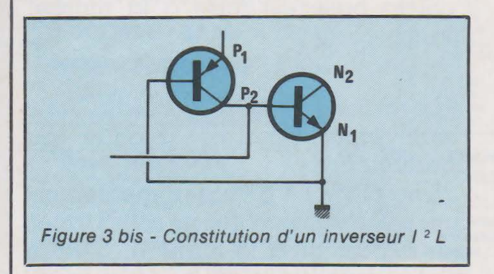


Figure 3 bis - Constitution d'un inverseur I^2L

Aspects logiques

1) Tensions et courants d'entrée et de sortie

Nous allons raisonner sur une porte inverseuse. Il faut toujours considéter que cette porte est comprise entre 2 autres portes inverseuses I^2L, sinon des problèmes d'interfaçage peuvent apparaître (nous soulèverons ce point plus loin). Reportons nous à la **figure 4**.

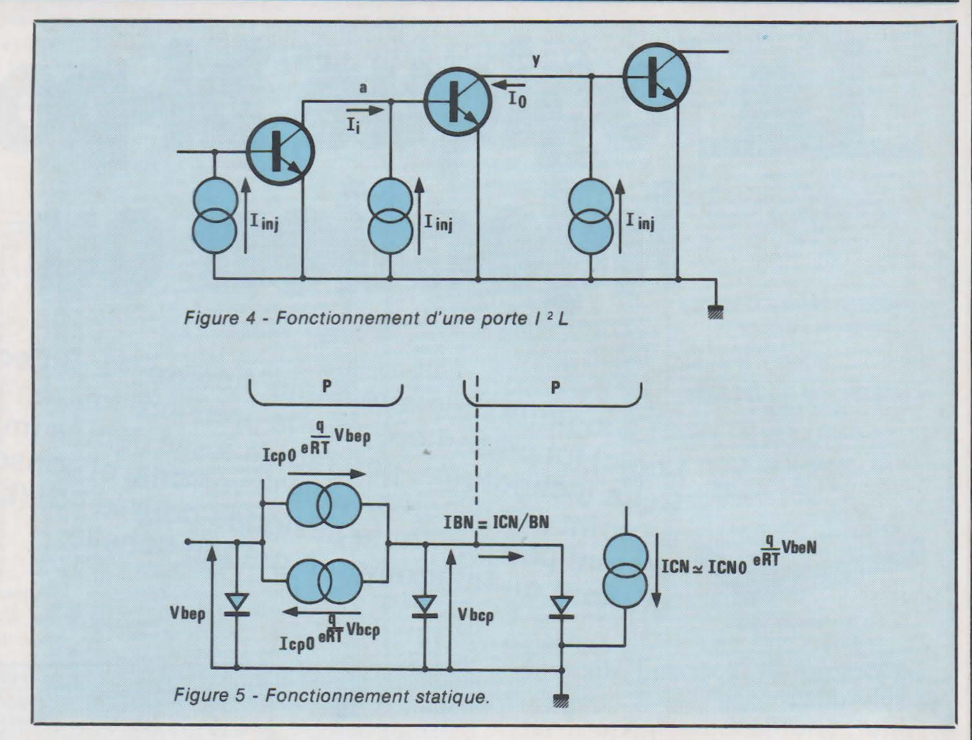


Figure 4 - Fonctionnement d'une porte I^2L

Figure 5 - Fonctionnement statique.

• **α au niveau haut**
T saturé (T amont bloqué)
$I_i = 0$
$I_o = I_{inj}$
d'où :
$V_{IH} = V_{BE}$ sat
$V_{OL} = V_{CE}$ sat
$I_{IH} = 0 \rightarrow \alpha = 1 \rightarrow y = 0$
$I_{OL} = I_{inj}$

• **α niveau bas** (à cause de V_{CE} amont)
$V_{IL} = V_{CE}$ sat
$V_{OL} = V_{BE}$ sat
$I_{IL} = I_{inj} \rightarrow \alpha = 0 \rightarrow y = 1$
$I_{OH} = 0$

2) Condition d'inversion, fonctionnement statique

La cellule « inverseur » de base est en général à multicollecteurs, c'est-à-dire qu'elle possède une entrée et plusieurs sorties. Chaque collecteur doit être en mesure d'alimenter une base si le circuit est bouclé. Si on suppose toutes les cellules identiques, on doit avoir $\beta \geq 1$.

En fonctionnement statique, le schéma équivalent d'une porte (vue de l'alimentation) est celui de la **figure 5**.

$$I_{IL} = I_{CPO}\, e^{\frac{q}{KT} V_{bep}}$$

$$I_{OL} = I_{CNO}\, e^{\frac{q}{KT} V_{beN}}$$

$$I_{BN} \cong I_{CPO}\,(e^{\frac{q}{KT} V_{bep}} - e^{\frac{q}{KT} V_{beN}}$$

$$\rightarrow \frac{I_{OL}}{I_{IL}} > 1$$

$$\rightarrow \frac{I_{CNO}}{I_{CPO}} > \frac{\beta_n}{\beta_n - 1}$$

Condition de fonctionnement statique de l'I^2L

Paramètres technologiques

Dans ce paragraphe, nous allons considérer les aspects technologiques importants de l'I^2L.

1) Courbe $\beta = f(\rho\ epi)$

La résistivité de la couche d'épitaxie et la géométrie d'un circuit (ici, porte inverseuse) ont une influence sur le gain en courant β.

La courbe de la **figure 6** le montre. Elle a été obtenue dans les conditions suivantes :
— **circuit :**
épaisseur de l'épitaxie : 5 µm
profondeur de la diffusion de la base : 2,7 µm avec $\rho_\square = 200\ \Omega / \square$
— **Géométrie :**
collecteur : 20 × 20 µm²
zone émetteur : largeur 40 µm, longueur dépendant du nombre de collecteurs.

D'après ces mesures, on constate la diminution du gain en courant avec le nombre de collecteurs. La **sortance** d'une porte, au vue de ces résultats, est limitée à **4**. L'**entrance** n'est pas limitée. Mais on retiendra la règle fondamentale de l'I^2L. Une base peut être raccordée à plusieurs collecteurs mais un collecteur à une seule base.

2) Marge de bruit

$M_H = V_{QH\ min\ garanti} - V_{IH\ min\ exige}$
$M_L = V_{IL\ max\ exigé} - V_{OL\ max\ garanti}$

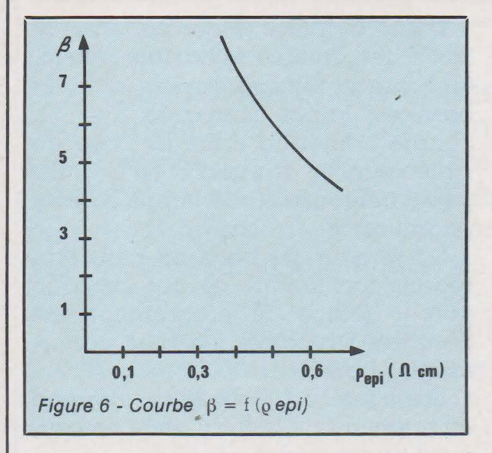


Figure 6 - Courbe $\beta = f(\rho\,epi)$

Puisqu'il n'y a pas de résistances dans un circuit I^2L (mise à part, la résistance d'alimentation) les niveaux absolus de courant ne sont pas fixés et l'utilisateur peut choisir un certain niveau de courant pour l'injecteur. Il est donc impossible de donner des marges absolues d'immunité au bruit. On peut cependant, calculer des marges relatives d'immunité au bruit facilement sous la forme de courants maximums de bruit ou sous la forme de tensions maximums de bruit. La **figure 7** montre une situation dans laquelle un courant de bruit I_{SO} tend à faire commuter le transistor I_1 en transistor conducteur.

Le point critique est atteint lorsqu'un courant I_C / β passe dans la base de T_1.

Il en suit que :

$$\beta_0 I_0 = I_{SO} + I_1 - (I_C / \beta)$$

ou

$$I_{SO} = \beta_0 I_0 - I_1 + (I_C / \beta)$$

La tension de bruit correspondante **Vso** est peu différente de la tension base-émetteur V_j.

La **figure 8** montre une situation où un courant de bruit I_S tend à faire commuter T_1 en transistor bloqué. Dans ce cas, le point critique est atteint lorsqu'un courant inférieur à I_2 / β circule dans la base de T_1.

Il vient alors :

$$I_1 = I_{S1} + (I_2 / \beta)$$

ou

$$I_{S1} = I_1 - (I_2 / \beta)$$

Pour T_1, le maximum de courant circulant dans sa base est I_1 et le minimum permis est $I_2\ \beta$, aussi la tension de bruit correspondante est :

$$V_{S1} = \left(\frac{kT}{q}\right) L_n \left(\frac{\beta I_1}{I_2}\right)$$

(car $I = I_0 \exp\left(\frac{kT}{q}\ V_S\right)$

$I_0 = I_2 / \beta$ et $V_S = V_{S1}$)

On peut également distinguer 2 cas pour le bruit et donc 2 types de marge d'immunité au bruit :

— la marge au bruit sur le « chip » ou puce,

— la marge d'immunité au bruit entre « chips ».

Dans le cas du bruit sur la puce, la production de bruit reste faible et toutes les sources de courant sont choisies égales.

D'où : $I_{SO} \neq I(\beta - 1 + (1/\beta)$

et $V_{SO} \cong V_j$

$I_{S1} = I(1 - 1/\beta)$, $V_{S1} = (kT/q)\ Ln\ \beta$

Dans le cas du bruit entre « chips », on peut s'attendre à une génération de bruit importante. Pour obtenir des marges absolues d'immunité au bruit plus grandes, le 1er transistor sur la puce et le dernier sur la précédente sont tels que le courant qui les parcourt soit important ainsi que β.

D'une manière générale, on a trouvé pour la marge d'immunité au bruit :

$\delta V \cong 100$ mV (bien moins que pour les autres types de logique).

3) Temps de propagation

Le temps de propagation est déterminé par la quantité de courant nécessaire aux portes logiques. On doit distinguer 3 niveaux de courant : bas, moyen et haut.

Au niveau bas de courant, le temps de propagation est déterminé par les jonctions et capacités parasites. Ce temps de propagation **t** sera proportionnel au temps t nécessaire pour charger ou décharger les capacités.

Comme $Q = CV$ et $t = Q / I \rightarrow$

$$\tau\ \alpha\ \frac{CV}{I}$$

La puissance dissipée D sera **D** = VI, dans laquelle V est la tension aux bornes d'une jonction. Le produit **Dτ** est donc constant et égal à **CV ²**.

A des niveaux de courant moyen, la principale influence sur le temps de propagation vient de la charge active contenue dans les transistors. Cette charge est proportionnelle au courant et donc, le temps de propagation est indépendant de la puissance dissipée.

A des niveaux de courants élevés, il y a 2 phomènes qui provoquent un mauvais temps de propagation. Tout d'abord, les résistances des bases évitent le chargement ou le déchargement rapide des charges actives et 2e, ces charges actives augmentent plus que linéairement avec les courants.

La **figure 9** montre la variation du temps de propagation en fonction de la puissance dissipée par porte. La valeur mesurée du produit Dτ = 1 pJ pour une puissance dissipée de l'ordre de 1 μN (ou facteur de mérite) par porte. Ce facteur de mérite a été mesuré à partir d'un circuit I^2L consitué de 5 inverseurs. Avec un registre à décalage modulo 108, ce facteur de mérite vaut 1,5 pJ. Il est clair que, à la fois, le produit Dτ ou f de mérite et le minimum du temps de propagation peuvent être améliorés par de plus petites dimensions et une technologie plus sophistiquée comme nous le verrons plus loin.

4) Influences externes

La technologie I^2L peut travailler dans une gamme de température allant de − 55° C à + 125° C.

A basse température, le gain β est réduit et le facteur de mérite est plus important. Le temps de propagation si le courant est important est pratiquement indépendant de la température. Comme nous le verrons plus loin, il existe une variante de la tech-

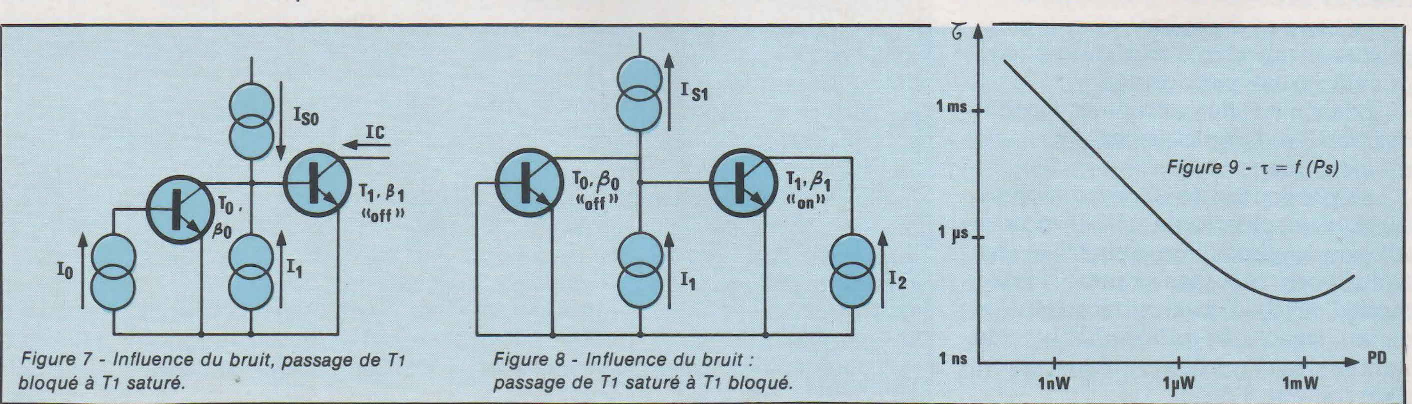


Figure 7 - Influence du bruit, passage de T1 bloqué à T1 saturé.

Figure 8 - Influence du bruit : passage de T1 saturé à T1 bloqué.

Figure 9 - τ = f (Ps)

nologie I ² L la standard I ² L qui a été prévue pour travailler au dessus de + 275° C. Par l'utilisation d'une porte spéciale symétrique, on peut monter à + 300° C. L'I ² L a prouvé sa grande immunité aux radiations gamma et neutroniques. L'I ² L est capable également de travailler pendant plusieurs heures dans une solution saline.

5) Valeurs numériques représentatives de l'I ² L

Nous nous reporterons a la **figure** 10.

Valeurs numériques représentatives de l'I ² L

- $V_H = 0{,}7$ V
- $V_L = 0{,}1$ V — marges de protection modestes
- $I_{inj} = 1$ mA – 1 nA — choix de Iinj et PD lié au
- $P_D = 1$ nW – 1 mW — comportement dynamique
- temps de propagation min : 30 ns
- facteur de mérite ≅ 1pJ
- peut fonctionner sous une tension d'alimentation de 1 V

Figure 10

Variantes de la technologie I ² L

La 1ere génération de portes I ² L utilisait seulement 4 masques et était simple et à bas coût de production. Beaucoup de modifications ont été apportées notamment en ce qui concerne la réduction du temps de propagation, du facteur de mérite, l'augmentation de la densité d'intégration, la compatibilité avec les circuits analogiques. Pour rendre compte de la variété des versions en I ² L, voici un apperçu de certaines de ces versions parmi les plus significatives.

1) Isoplanar I ² L

Les objectifs de cette version sont de répondre aux exigences suivantes :

— $\tau \cong 5$ ns
— Densité d'intégration ≥ n MOS
— possibilités d'interfaçage direct avec la TTL
— processus d'implantation à complexité comparable aux autres logiques à haute performance.
— possibilité de combiner circuits digitaux et analogiques sur une même puce.

Les particularités de cette technologie ou technologie I ³·L reposent sur son implantation qui utilise des techniques récentes comme l'isolement d'oxyde, l'implantation ionique ou les structures planes. Tout cela amméliore la vitesse d'une porte d'un facteur 4 ou 5.

2) Schottky I ² L

Cette technique permet de réaliser des portes multi-entrées sorties par l'incorporation de diodes Schottky connectées au niveau du collecteur du transistor NPN et d'un transistor d'antisaturation (**figure 11**). Dans la logique Schottky I ² L, l'utilisation de diodes schottky réduit la saturation du transistor NPN et les oscillations. Cette logique d'un temps de propagation proche de la nanoseconde mais a une marge d'immunité au bruit petite et sa technologie est difficile.

3) Self-aligned injection ou injection auto-alignée

La technologie I ² L classique est limitée en sortance, en vitesse et en marge d'immunité au bruit. Le principe de cette variante de l'I ² L est de lutter contre ces limitations en créant un fort gain en courant dans le transistor NPN. Ce qui limite le gain en I ² L est l'injection de trou dans la couche d'épitaxie N et la présence d'un champ électrique dans la base du NPN.

Cette technique repose sur la réalisation d'un injecteur auto-aligné (voir « implantation ») et sur une couche épitaxiale constituant la base, petite, car la largeur de base influe directement sur le temps de propagation.

4) Autres variantes

Citons également, la technique d'injection verticale (couche N et P ensevelies) ou le up-diffused. Toutes les caractéristiques de ces technologies sont rassemblées dans le tableau **figure 12**.

D'une manière générale, dans le cas d'une couche épitaxiale mince, tant que la charge stockée dans la base est faible comparée avec la charge contenue dans la base de l'injecteur, le transistor NPN aura peu d'influence sur le temps de propagation.

La largeur de base ne peut être réduite facilement, ce qui explique que le temps de propagation est dans les structures les plus performantes limité.

Dans les I ² L Schottky, τ dépend directement de la fréquence de coupure du transistor.

M. DANIAU
E. PETIT

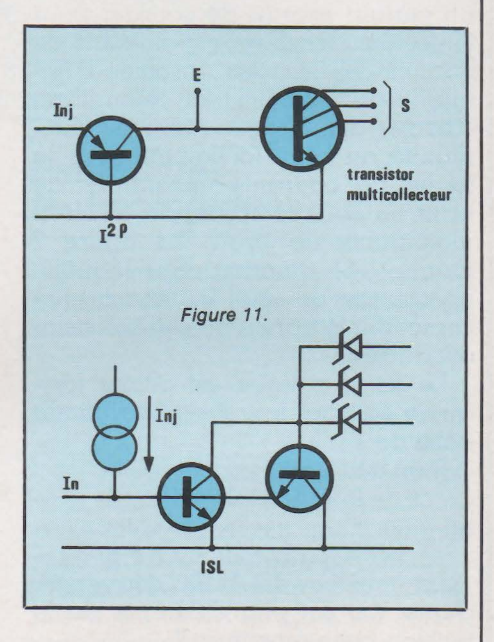


Figure 11.

Figure 12 — *fdm : facteur de mérite.*

Technologie	Caractéristiques	τmin (ns)	fdm (PJ)
1ere génération	processus simple	30-50	≅ 1
2e génération	double base	10-20	0.5
Isoplanar	double base isolation d'oxyde autoalignée	5-10	0.15
Schottky I²L	processus compliqué	10	0.7
Substrate fed	multi entrées sorties processus compliqué	10	0.04
Injection verticale	processus compliqué	10	0.06
Injection autoalignée	épitaxial injecteur doublement diffusé	3-10	< 0.1
Up diffused		2-5-4	0.2

CAO : programmes d'études de montages utilisant des composants non linéaires

Lorsque l'amateur de réalisations électroniques se lance dans un montage, il arrive souvent que les résultats de calculs préalables ne soient pas vérifiés expérimentalement et ce en partie à cause des hypothèses simplificatrices destinées à rendre les calculs plus simples.

Parmi les nombreuses simplifications citons par exemple la suppression de l'aspect non linéaire des composants, l'absence de prise en compte du seuil de conduction des diodes etc...

Heureusement grâce aux ordinateurs individuels, il devient maintenant possible de tenir compte de tous les aspects jusque là négligés. Les montages ainsi conçus grâce à l'aide des ordinateurs ont toutes les chances de fonctionner du premier coup. Dans l'industrie, ce type de conception (que l'on nomme CAO : Conception Assistée par Ordinateur) est très développée depuis déjà de nombreuses années.

L'objet de l'étude que nous vous proposons dans les lignes qui suivent est de résoudre les problèmes concernant les composants non linéaires, c'est-à-dire ceux pour lesquels la loi de variation de la tension à leurs bornes n'est pas directement proportionnelle au courant.

Les programmes que nous vous proposons sont écrits en BASIC pour l'ORIC mais seront très facilement transposables à d'autres micro-ordinateurs. Bien entendu nous expliquerons toute la philosophie du raisonnement qui a conduit à l'obtention de ces programmes.

Ces derniers pourront alors être utilisés chaque fois que l'objet qu'ils traitent sera en rapport avec tout ou partie du montage à réaliser.

Préliminaire

Que faut-il entendre par « CAO » dans le domaine électronique ?

Si nous nous intéressons à la réalisation d'une fonction par exemple analogique, certains logiciels de l'industrie que nous qualifierons de très puissants vous demanderons de détailler les composants utilisés, résistances, condensateurs, diodes, transistors, amplificateurs opérationnels en indiquant suivant un code strict la façon dont sont connectés ceux-ci entre eux. Dans une deuxième étape il vous faut entrer les sources d'alimentation; les générateurs toujours en précisant leurs points de connexion. Dans une troisième étape on indique les grandeurs cherchées (fonction de transfert V_s / V_e ; variations de l'impédance de sortie en fonction de la fréquence, point de repos d'un composant etc...).

Ce type de logiciel n'est pas à la portée de toutes les bourses même pas de celles de certaines entreprises. Par ailleurs, de tels logiciels occupent une place en mémoire qui dépasse allégrement les capacités de l'ordinateur de « Monsieur tout le monde ».

Qu'allons nous vous proposer alors ? Pour commencer nos études nous démarrerons sur des programmes très simples ne contenant que quelques instructions. Puis progressivement en associant plusieurs petits programmes pris éventuellement comme sous-programmes, nous aborderons un programme plus complexe qui nous permettra de calculer les éléments de polarisation d'un transistor ainsi que les condensateurs de découplage à utiliser.

Les bases

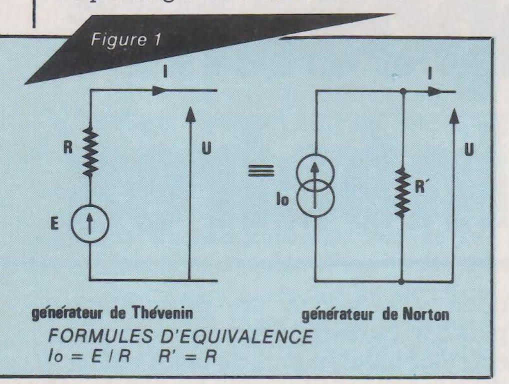
Il faut se rappeler qu'un ordinateur ne sait faire que des calculs numériques. Par conséquent il ne faut pas s'attendre à ce qu'il affecte directement sur l'écran du moniteur vidéo $I_C = (E - V_{CEO}) / R_C$, ceci est exclu. Par contre, il pourra afficher la valeur prise par I_C si nous lui avons au préalable donné E, V_{CEO} et R_C (numériquement) ainsi que la formule précédemment citée. D'autre part, si nous voulons optimiser les résultats nous pourrons par exemple obtenir grâce à une (ou des) boucle(s), une série de valeurs I_C, série dans laquelle nous prélèverons celle qui correspond le mieux à notre attente.

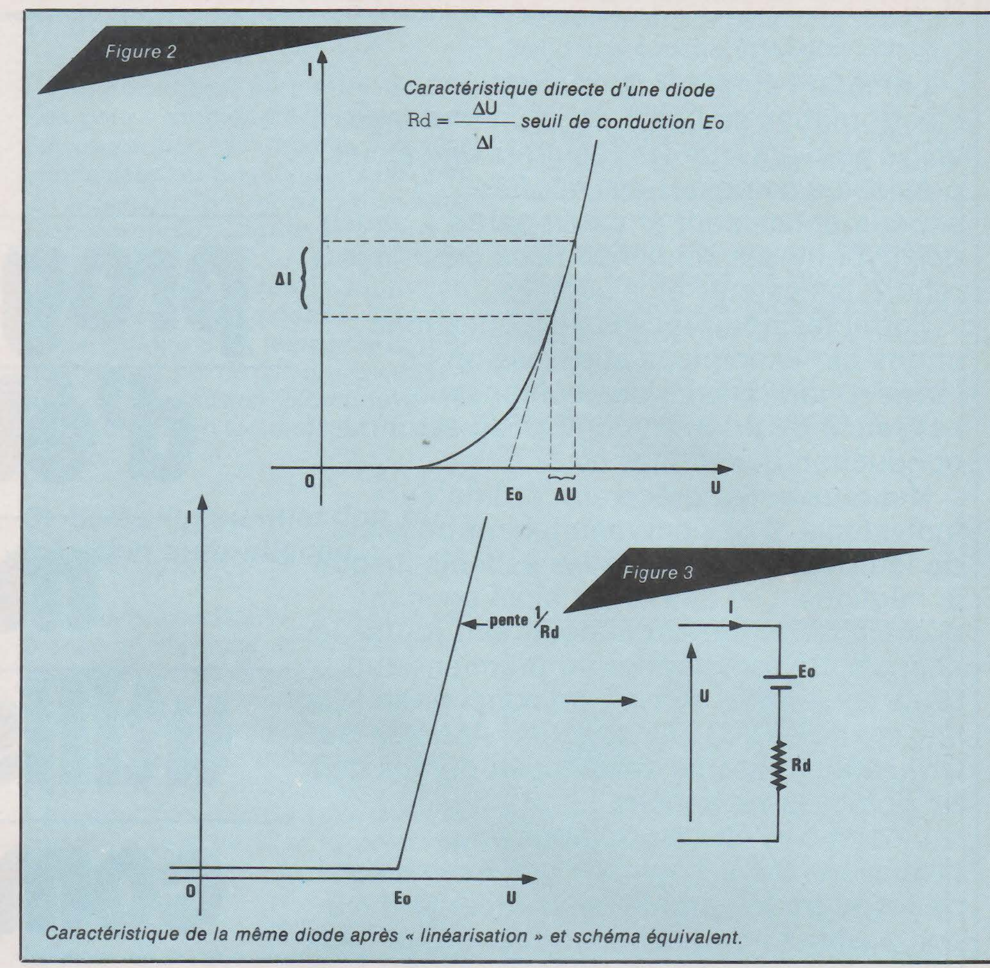
L'ordinateur ne pouvant effectuer que des calculs logiques, il est hors de question de lui faire résoudre des équations du type $E - RI - \exp(I/I_0) = 0$ directement puisqu'il existe pas de relation linéaire entre E, R, I_0 et l'inconnue I. Pour ce type d'équation nous devrons donc faire appel à des techniques particulières que nous développerons plus loin dans cet exposé.

Comme nous le verrons encore plus tard, chaque fois que cela sera possible nous essaierons de remplacer les éléments non linéaires par des modèles équivalents ne mettant en jeux que des composants linéaires.

En résumé nous dirons que l'ordinateur ne traitera les problèmes que de façon numérique, ce qui est déjà très intéressant, que la non linéarité de certains composants sera traitée soit de façon spécifique soit par linéarisation des caractéristiques.

Les générateurs de Thévenin et Norton étant grandement utilisés, nous rappelons à la **figure 1** l'équivalence entre ceux-ci et les formules de passage de l'un à l'autre.





Caractéristique de la même diode après « linéarisation » et schéma équivalent.

1er exemple

Première méthode

Il s'agit pour ce premier exemple de trouver le point de fonctionnement de l'association de deux dipoles l'un étant un générateur de Thévenin l'autre une diode dont la caractéristique est donnée à la **figure 2**.

Cette caractéristique réelle est « linéarisée » à la **figure 3** ce qui nous permet d'obtenir le schéma équivalent contenant un générateur E_0 et une résistance R_D. Si nous mettons le mot linéarisé entre guillemets c'est parce que ce schéma équivalent ne tient pas compte du fait que pour $U < E_0$ on aura $I = 0$. Cette condition pourra néanmoins être prise en compte au niveau du programme comme nous le verrons.

Le problème de l'association des deux dipoles (**figure 4**) se ramène à un problème linéaire très simple dont la solution est évidente:

$I = E - E_0 / R + R_d$ puis $U = E_0 + R_d I$ (avec en mémoire que pour $I > 0 \leftrightarrow E \geq E_0$).

Le 1er programme de traitement de ce type de problème fait intervenir l'entrée des données E, E_0, R, R_d suivie du calcul de I et U avec test préalable de E suivi de l'affichage de I et U.

Si les résultats de ce programme ne sont pas très éloignés, en valeur absolue, de la réalité nous dirons qu'en valeur relative la précision est des plus médiocre surtout au siècle de l'ordinateur individuel.

Deuxième méthode

Pour affiner nos résultats nous allons modéliser la diode de façon différente en nous rapprochant bien entendu de la réalité puisque nous voulons obtenir une meilleure précision.

Nous allons utiliser l'expression qui donne la valeur du courant dans la diode en fonction de la tension appliquée à ses bornes:

$$I = I_S \left(\exp \frac{V}{U_T} - 1 \right)$$

dans cette expression I_S est la valeur du courant de saturation $U_T = kT/e$:

avec :

k constante de boltzmann $= 1{,}38 10^{-23} J/°$

T température absolue en °K

e charge élémentaire de l'électron $= 1{,}6\ 10^{-19}$ C

Pour le Silicium

$I_S = 10^{-13}$ A

($U_T = 26$ mV à 300 °K

Germanium

$I_S = 10^{-7}$

Nous ne possédons pas pour le germanium la valeur de U_T.

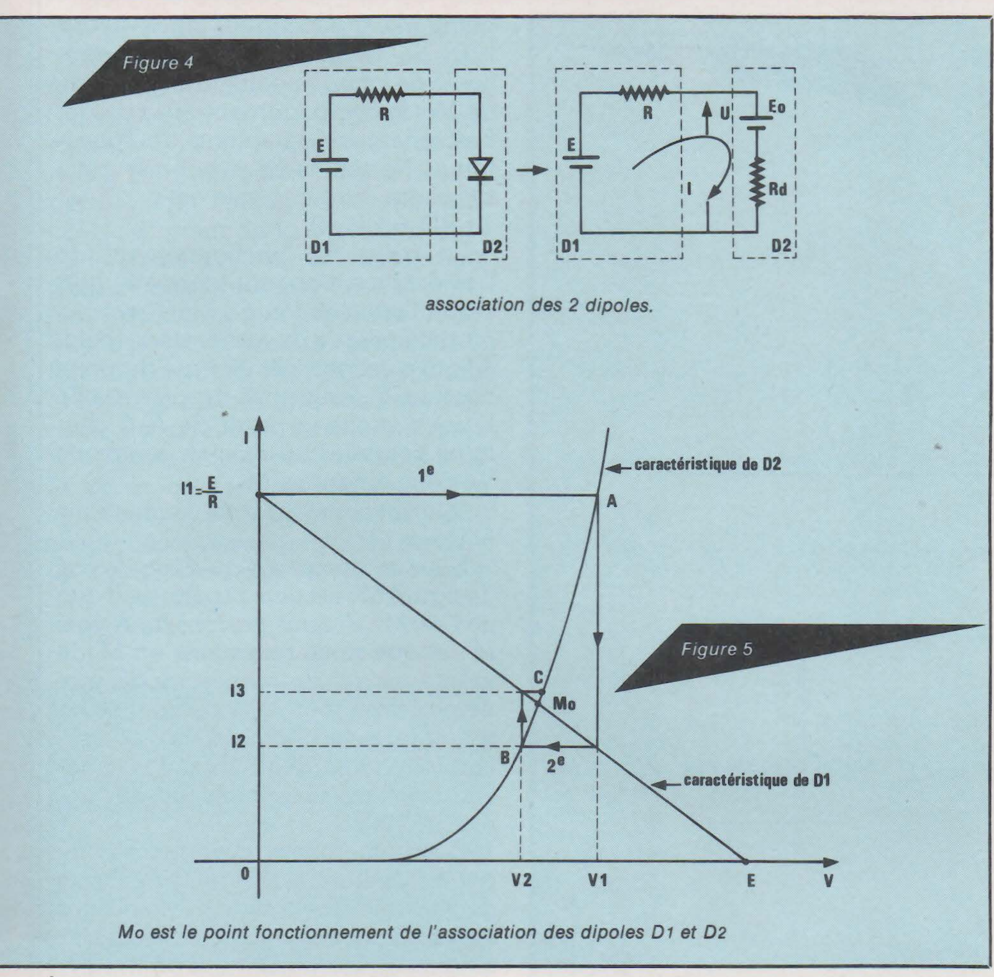
En introduisant cette formule qui de toute évidence est non linéaire nous devons nous attendre à ce que la solution du problème posé soit moins évidente.

Pour comprendre le raisonnement utilisé dans notre programme, nous allons résoudre le problème graphiquement. Sur la **figure 5** nous avons tracé la droite de charge du générateur de Thévenin représentant le dipole D_1 et la caractéristique $I = f(V)$ de la diode (dipole D_2).

Le point de fonctionnement M_0 de l'association est le point d'intersection des 2 caractéristiques.

1ere étape

Supposons dans un premier temps que l'on néglige la tension aux bor-



association des 2 dipoles.

Mo est le point fonctionnement de l'association des dipoles D1 et D2

nes de la diode. Nous obtiendrons alors un courant dans le circuit égal à $E - Vd / R = E / R = I_1$. Cette valeur est bien évidemment une solution par excès au problème posé puisque dans la réalité $Vd \neq 0$.

Cherchons maintenant la valeur de la tension aux bornes de la diode pour cette valeur du courant I_1. Graphiquement on mène une horizontale d'ordonnée I_1, son intersection avec la caractéristique de la diode donne V_1 (point A). Mathématiquement

$$V_1 = U_T \operatorname{Log}\left(\frac{I_1}{I_S} + 1\right)$$

2ᵉ étape

Si V_1 était la valeur de la tension aux bornes de la diode, le courant qui traverserait celle-ci aurait pour valeur $I_2 = E - V_1 / R$ (valeur par défaut). Pour cette valeur de I_2 calculons V_2 (graphiquement point B). Mathématiquement

$$V_2 = U_T \operatorname{Log}\left(\frac{I_2}{I_S} + 1\right)$$

3ᵉ étape

Si V_2 était la valeur de la tension aux bornes de la diode, le courant qui traverserait celle-ci aurait pour valeur $I_3 = E - V_2 / R$ (valeur par excès) etc...

Nous voyons très bien sur la **figure** 5 que l'on entoure le point de fonctionnement Mo en se rapprochant de plus en plus de celui-ci.

En répétant le raisonnement précédent seulement 5 ou 6 fois on atteint Mo avec une précision dépassant 6 ou 7 chiffres après la virgule.

Pour réaliser l'itération décrite nous avons utilisé dans notre programme une boucle FOR NEXT mais il aurait été tout aussi commode d'utiliser la boucle REPEAT UNTIL avec test sur l'écart existant entre 2 valeurs successives de I ou de V.

Le programme proposé est assez court. Lorsque celui-ci est lancé, l'utilisateur n'a plus qu'à se laisser guider par les indications apparaissant sur l'écran. Il est rappelé au début de celui-ci que les unités à utiliser sont celles du système international. La ligne 20 permet d'entrer les caractéristiques de la diode (Nota : pour le germanium les valeurs devraient être modifiées). Ligne 25 l'utilisateur est mis en garde contre l'utilisation de valeurs concernant le générateur de module trop faible. Lorsque l'utilisateur entre les données concernant le générateur (ligne 30) un test est effectué sur ces valeurs à la ligne 35. Lorsque le résultat du test est négatif l'utilisateur est invité à modifier ses données. Aux lignes 40 à 44 se trouve une sorte de garde fou de la méthode utilisée qui comme toute méthode a ses défauts. Pour comprendre le rôle de ces lignes, il suffit d'analyser la **figure 6**. Lorsque I_1 est assez important, la valeur V_1 est supérieure à E. Au lieu de se rapprocher de Mo, le point B se trouve rejeté vers ($V = -\infty$ et $I < 0$) ce qui conduit dans le déroulement du programme à l'affichage ERROR IN 60 puisque dans le calcul suivant de VN on calcule le Log népérien d'une variable négative.

Pour éviter cette éventualité on compare V_1 à E. Lorsque $V_1 > E$ on prend comme nouvelle valeur de I_1 la moitié de la précédente et on calcule le nouveau V_1 et ce jusquà ce que V_1 soit $< E$. On entre alors dans la boucle qui débute à la ligne 50.

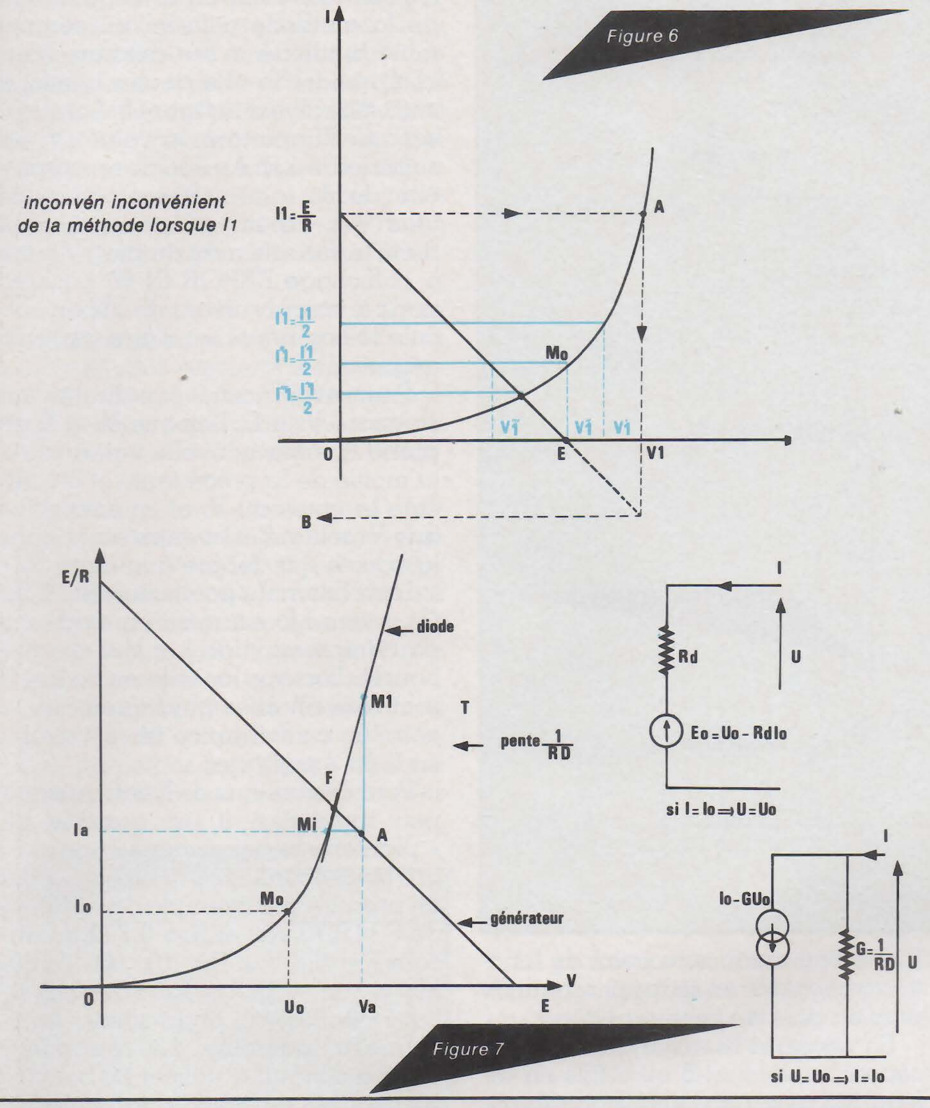
L'évolution du point courant (A, B, C...) vers Mo est mise en évidence par l'impression de I et V à chaque boucle. Lorsque les valeurs de E et R sont raisonnables physiquement, le point de convergence Mo est atteint en 2 ou 3 passages.

Pour des valeurs de E et R quelque peu irréalistes, il est possible de « planter » le programme et ce malgré les précautions précitées. Il suffit de prendre par exemple des valeurs de $E < 0,75$ volt et $R \cong 0,8\ \Omega$ ou encore $E = 0,8$ V et $R = 10^{-5}\ \Omega$. Toutefois si l'on se place dans des conditions réelles ce programme fonctionne à merveille. La raison qui nous a conduit à utiliser 20 boucles successives est liée à l'augmentation du nombre d'itérations lorsque l'on se rapproche de la limite $E = 0,75$ et $R = 0,7\ \Omega$.

3ᵉ méthode

Cette 3ᵉ méthode, un peu plus subtile que les 2 précédentes, va allier les bases de calcul des 2 précédentes. Nous allons en effet considérer la diode définie par son équation d'état $I = I_S (\exp V / U_T - 1)$ et nous chercherons pour chaque point intéressant de cette caractéristique le générateur de Thévenin (ou de Norton) équivalent. Ce générateur équivalent qui définit le comportement de l'élément en un point bien particulier est appelé « modèle compagnon ». Cette recherche du modèle compagnon caractérisant le fonctionnement d'un composant en un point particulier sera développée aussi pour d'autres composants que les diodes comme nous le verrons dans un exposé ultérieur.

Nous avons tracé sur la **figure 7** les caractéristiques du générateur et de la diode. Sur cette dernière, en un




```
1 REM POINT DE FONCTIONNEMENT DE 2 DIPOLES
5 PAPER0:INK3:CLS:PRINT:PRINT:PRINT
7 PRINT"IL FAUT UTILISER LES UNITEES DU SYSTEME INTERNATIONAL":PRIN
T:PRINT
10 INPUT"DIPOLE GENERATEUR,FEM E,R INTERNE R DONNEZ E,R";E,R
15 PRINT:PRINT:PRINT
20 INPUT"DIPOLE RECEPTEUR,FCEM EO,R INTERNE RD DONNEZ EO,RD";EO,RD
30 I=(E-EO)/(R+RD):U=EO+RD*I
40 PRINT:PRINT:PRINT"I="I"  A ** U="U" V"

10 PAPER0:INK3:CLS:REM CIRCUIT A DIODE
15 PRINT:PRINT:PRINT:PRINT   "UTILISEZ LES UNITES DU SYSTEME INTER
NATIONAL":PRINT:PRINT
20 IS=10^-13:UT=26*10^-3
25 PRINT"SI E<=0.75 ET R<=0.7 LA METHODE UTILISEE RISQUE DE DONNER
DES RESULTATS";
26 PRINT" ABERRANTS":PRINT:PRINT
30 INPUT"DONNEZ LES VALEURS DE E,R";E,R
35 IFE<=0.75 AND R<=0.7 THEN PING:PRINT"VEUILLEZ MAJORER E OU R SVP
":GOTO30
40 I=E/R
42 REM
44 V=UT*LN(I/IS+1):IFV>=E THENI=I/2:GOTO42
50 FORN=1TO20
60 V=UT*LN(I/IS+1)
70 I=(E-V)/R
80 PRINT"I="I" A   **  V="V" V
90 NEXTN

10 REM METHODE DE NEWTON
20 REM CIRCUIT A DIODE
25 PAPER0:INK3:CLS:PRINT:PRINT:PRINT
30 UT=26*0^-3:IS=10^-13:V=0.6
35 PRINT:PRINT:PRINT"VOUS DEVEZ UTILISER LES UNITEES DU SYSTEME INT
```

point Mo quelconque, nous avons tracé la tangente Mo T qui représente de façon linéaire (au voisinage de Mo) le comportement de la diode. Les schémas équivalents de Thévenin et Norton se déduisent de cette tangente dont la pente est :
$1 / RD = dI / dV$.

Le point de fonctionnement de l'association s'obtient alors en cherchant l'intersection de Mo T avec la caractéristique du générateur (point A) qui n'est pas très éloigné du point cherché F. Pour nous rapprocher de F nous avons (à partir de A) 2 chemins possibles : à tension constante V_A nous obtenons M_1
à courant constant I_A nous obtenons M'_1

Nous remarquons qu'avec ce cas de figure M'_1 est plus proche de F que ne l'est M_1. Si nous partons de A vers M'_1 et que nous refassions en M'_1 le même travail de recherche du modèle compagnon que celui effectué pour Mo, nous obtiendrons une nouvelle tangente M'_1 T' suivi d'un nouveau point A' qui, bien sûr, se rapproche de F.

Cette méthode d'approche du point F recherché s'appelle méthode de Newton. Elle possède 2 variantes suivant qu'on se fixe au départ la tension ou le courant qui définira le 1er point Mo puis ensuite M_1 ou M'_1 par déplacement à tension constante ou courant constant.

C'est la pente de la caractéristique du générateur qui fera que l'une des méthodes sera plus rapide que l'autre. Au niveau de l'ordinateur il n'y a pas à s'en faire, il n'est pas à une itération près.

Bien que la méthode semble plus complexe que les précédentes, le programme n'en est pas moins court son listing en est la preuve.

Les caractérisitiques de la diode sont fixées une fois pour toute à la ligne 30.

Il est cependant possible de modifier celle-ci par reprogrammation. Comme pour les précédents programmes il faut entrer les caractéristiques du générateur (ordre INPUT de la ligne 40).

La ligne 45 vous invite après un test sur la valeur de E à modifier votre choix si par mégarde vous avez choisi une valeur de E inférieure à 0,6 volt. Cette condition qui n'est pas indispensable au bon déroulement du programme peut être supprimée mais semble cependant « électroniquement » cohérente.

La boucle proprement dite débute à la ligne 50 avec (ligne 60) le calcul des coordonnées de Mo (V, Io). La

pente de la tangente M_0T est notée Y_0. La valeur numérique est calculée à la ligne 70. L'ordonnée I_1 du point d'intersection de M_0T avec la caractéristique du générateur est obtenue à la ligne 80. Cette valeur I_1 permet dans l'etape suivante le calcul du 2ᵉ point de la caractéristique de la diode pour lequel seront (lors d'un 2ᵉ passage) calculées les mêmes grandeurs que précédemment. Bien entendu avant de reboucler on fait imprimer sur l'écran les valeurs cherchées c'est-à-dire les coordonnées du point de fonctionnement. Pour notre part, nous avons obtenu le point de fonctionnement après seulement 4 boucles et ce quels que soient les nombreux excès faisant intervenir des valeurs numériques très diverses.

NOTA :

La pente de la tangente M_0T est obtenue en dérivant l'équation d'état de la diode :

$$I = I_S \exp \frac{V}{U_T} - 1$$

$$\Leftrightarrow \frac{dI}{dY} = Y$$

$$= \frac{I_S}{U_T} \exp \frac{V}{U_T}$$

L'équation de la tangente M_0T passant par M_0 (V_0, I_0) s'écrit :

$$I = Y_0 (V - V_0) + I_0$$

Au point A (intersection de M_0T avec la caractéristique du générateur) nous avons $V_A = E - R\,I_A$. Les coordonnées (V_A, I_A) vérifient aussi l'équation de M_0T.

Par conséquent:

$I_A = Y_0 (V_A - V_0) + I_0$

$\rightarrow I_A = Y_0 (E - R\,I_A - V_0) + I_0$

finalement:

$I_A = Y_0 E - Y_0 V_0 + I_0 / 1 + Y_0 R$

formule de la ligne 80.

Conclusion

Les 3 méthodes proposées font appel à une mise en œuvre relativement modeste puisque les programmes restent très courts. Les 2 dernières que nous avons étudiées utilisent la caractéristique réelle d'une diode. Elles seront bien entendu utilisées de préférence à la première qui, sans être dépassée, utilise les principes de calcul antérieurs à l'arrivée des micro ordinateurs.

```
ERNATIONAL":PRINT:PRINT
40 INPUT"DONNEZ LES VALEURS DE E,R":E,R
45 IF E<0.6THEN PRINT"LA VALEUR DE E EST TROP FAIBLE":WAIT500:GOTO4
0
50 FORV=0TO5
60 I0=IS*EXP(V/UT)-1)
70 Y0=IS/UT*EXP(V/UT)
80 I1=(Y0*E-Y0*V+I0)/(1+Y0*R)
90 V2=UT*LN(I1/IS+1)
100 V=V2
110 PRINT"I="I1"A" "V="V"V"
120 NEXT V

10 REM POLARISATION D'UN TRANSISTOR EN CLASSE A.STABILISE EN TEMPER
ATURE
11 DIMRN(13):FORP=1TO13:READ D:RN(P)=D:NEXT P
12 DATA1,1.2,1.5,1.8,2.2,2.7,3.3
13 DATA3.9,4.7,5.6,6.8,8.2,10
20 PAPER0:INK3:CLS:PRINT:PRINT:PRINT
30 PRINT"TYPE DE TRANSISTOR UTILISE;TAPEZ SPOUR LE SI,ET G POUR L
 GE"
40 GETA$
50 IFA$="S"THEN VD=.6:IS=10^-13:UT=26*10^-3:GOTO75
60 IFA$="G"THEN VD=.2:IS=10^-7 :UT=26*10^-3:GOTO75
70 IFA$<>"S"OR   A$<>"G"THEN GOTO 40
75 PRINT:PRINT:PRINT"VOUS DEVEZ UTILISER LES UNITEES DU SYSTEME INT
ERNATIONAL":PRINT:PRINT
80 INPUT"DONNEZ LES VALEURS DE E,G,IC";E,G,IC
90 VC=E/2:PRINT:PRINT
100 RC=5*G*E/((11*G+1)*IC)   :R=RC
110 GOSUB1000:PRINT"VALEUR NORMALISEE DE RC="R:R4=R:PRINT
120 PRINT"VALEUR NORMALISEE DE RE="R/10:R3=R/10:PRINT
130 RB=VD*G/(10*IC)+RC/100*(G+1):R=RB
140 GOSUB1000:PRINT"VALEUR NORMALISEE DE RB="R:R2=R:PRINT
150 RA=G*(E-VD)/(11*IC)-RC*(1+G)/110:R=RA
160 GOSUB1000:PRINT"VALEUR NORMALISEE DE RA="R:R1=R:PRINT
170 PRINT"     VOULEZ VOUS LA VALEUR DES POTENTIELS ET DES COURANTS
EN DIFFERENTS";
180 PRINT" POINTS DU CIRCUIT EN TENANTCOMPTE DE L'UTILISATION DES
VALEURS ";
190 PRINT"NORMALISEES DES COMPOSANTS;TAPEZ O POUR OUI ET N POUR NON
"
200 GETB$
210 IFB$="O"THEN GOSUB 250:GOTO400
220 IFB$="N"THEN GOTO2000
230 IFB$<>"0"OR$<>"N"THENGOTO200
250 REM CALCUL DU POINT DE REPOS AVEC LES VALEURS NORMALISEES
260 ET=E*R2/(R1+R2):RT=R1*R2/(R1+R2):RS=RT+R3*(G+1):IB=ET/RS
20 FOR N=0TO6
280 VB=UT*LN(IB/IS+1)
290 IB=(ET-VB)/RS
300 NEXT N
310 IC=G*IB:VC=E-R4*IC-R3*IB*(G+1)
320 UB=R3*(G+1)*IB+VB
330 PRINT"IBO="INT(10^8*IB)/100"MICRO.A"
340 PRINT"ICO="INT(10^5*IC)/100"MILLI.A"
350 PRINT"VCEO"INT(VC*100)/100"V"
360 PRINT"VBEO="INT(VB*100)/100"V"
370 PRINT"VBM="INT(UB*100)/100"V"
380 RETURN
400 PRINT:PRINT
402 PRINT"VOULEZ VOUS MODIFIER CERTAINS COMPOSANTS;TAPEZ O POUR OUI
 ET N POUR NON"
420 GETC$
430 IF C$="O"THEN GOSUB1700:GOTO 460
440 IF C$="N"THEN GOTO460
450 IF C$<>"O"OR C$<>"N"THEN GOTO420
460 PRINT:PRINT
462 PRINT"VOULEZ VOUS CALCULER LA VALEUR DES CONDENSATEURS DE DECOU
PLAGE O/N"
465 GETD$
470 IF D$="O"THEN GOSUB 2000:GOTO500
480 IF D$="N"THEN GOTO 500
490 IF D$<>"O" OR D$<>"N"THEN GOTO465
500 END
1000 IF R<.1 THENR=0:GOTO1200
1040 IFR<1ANDR>=.1THEN R=10*R:M=.1:GOTO1090
1050 IFR<10 AND R>=1 THEN  R=R:M=1:GOTO1090
1060 N=0:REPEAT
1070 RO=R/10:R=RO:N=N+1:M=10^N
1080 UNTIL R<=10
1090 X=1:REPEAT
1100 A=RN(X):D1=ABS(R-A)
1110 B=RN(X+1):D2=ABS(R-B)
1120 X=X+1
1130 UNTIL D2>=D1
```

```
1140 R=M*RN(X-1)
1200 RETURN
1700 CLS:PRINT TAB(5)"RAPPEL":PRINT:PRINT
1710 PRINT"RA="R1  RB="R2:PRINT"RE="R3"  RC="R4
1720 PRINT:PRINT"VCEO="INT(100*VC)/100"  VBEO="INT(100*VB)/100;
1730 PRINT" VBM="INT(100*UB)/100:PRINT:PRINT"ICO="INT(10^5*IC)/100"
MILLI.A ";
1740 PRINT"IBO="INT(10^8*IB)/100"MICRO.A
1750 PRINT"VOICI LA LISTE DES VALEURS NORMALISEES DE LA SERIE E12 Q
UE VOUS ";
1760 PRINT"POUVEZ UTILISER ET LEURS MULTIPLES"
1770 P=1:REPEAT
1780 PRINTRN(P)"**";:P=P+1
1790 UNTIL P=13
1795 PRINT
1800 PRINT"SI,VCEO EST TROP PETIT VOUS POUVEZ ESSAYER SOIT:"
1810 PRINT"-DE DIMINUER RC":PRINT"-DE DIMINUER RB":PRINT"-D'AUGMENT
ER RA"
1820 PRINT"INDIQUEZ LES NOUVELLES VALEURS QUE VOUS SOUHAITEZ UTILIS
ER ";
1830 PRINT"SANS OBLIER DE REPETER LA VALEUR DE CELLES QUE VOUS NE
MODIFIEZ PAS"
1835 PRINT" DONNEZVOS VALEURS EN OHMS"
1840 INPUT"NOUVELLES VALEURS DE RA,RB,RE,RC";R1,R2,R3,R4
1850 GOSUB250
1860 GOTO400
2000 REM CALCUL DES CONDENSATEURS DE DECOUPLAGE
2004 PRINT:PRINT
2005 INPUT"DONNEZ LA VALEUR DE LA FREQUENCE MINIMALE A TRANSMETTRE
FI";FI
2007 PRINT
2010 PRINT"SUIVANT LE TYPE DE MONTAGE UTILISE,TAPEZ:":PRINT
2020 PRINT"-E POUR EMETTEUR COMMUN":PRINT
2030 PRINT"-B POUR BASE COMMUNE":PRINT
2040 PRINT"-C POUR COLLECTEUR COMMUN":PRINT
2050 GET A$
2060 IFA$="E"THEN ZX=R3:GOTO2100
2070 IFA$="B"THEN ZX=RT:GOTO2100
2080 IFA$="C"THEN ZX=R4:GOTO2100
2090 IFA$<>"E"ORA$<>"B"ORA$<>"C"THEN GOTO2050
2100 REM CALCUL DECD
2110 CD=100/(2*PI*FI*ZX)
2120 R=10^12*CD:GOSUB1000:CD=R
2130 PRINT"CD="INT(10^-4*CD)/100"MICRO.F"
2140 END
```

Application des méthodes précédentes aux montages à transistors

Certains vont se demander comment il est possible d'appliquer les méthodes utilisées pour des dipoles, sur les composants à 3 pattes que sont les transistors.

Cela est très simple si on ne souhaite pas traiter simultanément dans un programme long et compliqué toutes les classes d'amplification (A, B, C, AB etc...).

Le problème que nous allons résoudre est donc le suivant : le transistor sera supposé travailler en classe A.

Nous fixerons nous même les valeurs des résistances du point de polarisation de même que celles d'émetteur et de collecteur. Il faudra de plus entrer les valeurs de la tension d'alimentation et l'amplification en courant β (rapport I_C / I_B).

Apparemment il ne reste plus rien à faire à l'ordinateur puisque nous lui donnons toutes les valeurs des composants. Et pourtant le plus gros reste à faire. En effet grâce aux valeurs que nous avons entré, l'ordinateur va calculer les coordonnées du point de repos du transistor.

Etant donné que celui-ci fonctionne en classe A, sa jonction base émetteur est polarisée en direct. C'est donc sur cette fonction que nous allons appliquer l'une des 3 méthodes vues précédemment. La **figure 8** montre les tranformations successives du montage initial qui conduisent à la forme analysée dans les exemples sur les diodes. **Figure 8 b** (E_b, R_t) sont les caractéristiques du générateur de Thévenin équivalent disposé entre base et masse.

$$E_b = \frac{E \cdot R_B}{R_A + R_B} \text{ et}$$

$$R_t = \frac{R_A \cdot R_B}{R_A + R_B}$$

La résistance d'émetteur parcourue par le courant $I_E = (\beta + 1) I_B$ est équivalente à une résistance disposée dans la base de valeur $R_E . (\beta + 1)$ et traversée par le courant I_B. Par la suite on rassemble les 2 résistances du circuit de base en une seule de valeur $R = R_T + (\beta + 1) R_E$ (**figure 8 c**).

Lorsque les coordonnées du point de repos (I_B, V_B) seront obtenues, on pourra alors calculer $I_C = \beta \times I_B$

$$V_{CE} = E - R_C \times I_C - R_E (\beta + 1) I_B$$

$$V_{BM} = R_E (\beta + 1) I_B + V_B$$

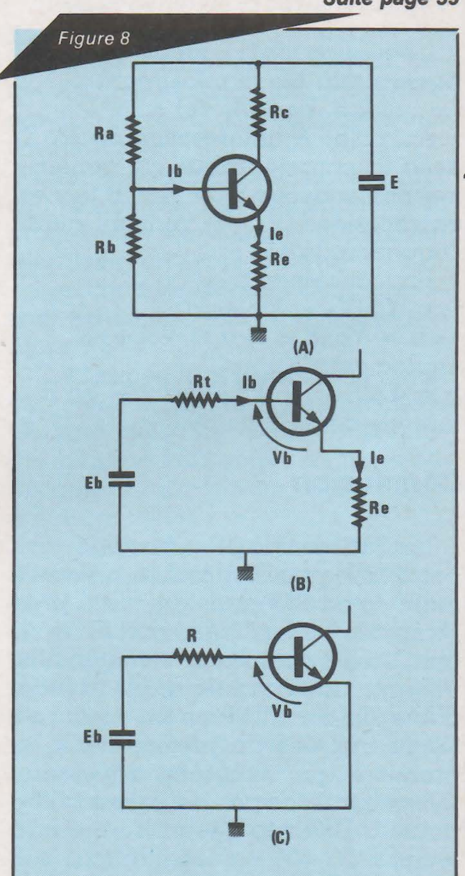
Comme vous pouvez le constater c'est très simple mais il fallait y penser. Le programme qui effectue les calculs précédents utilise la 2[e] technique vue pour les diodes. Il n'est d'ailleurs guère plus long que ses prédécesseurs.

Nous avons oté l'affichage des valeurs intermédiaires par contre, nous affichons les résultats en supprimant les décimales inutiles grâce à l'ordre INT() accompagné des unités pour chaque grandeur.

Pour vérifier si les résultats délivrés par l'ordinateur étaient cohé-

Suite page 59

Figure 8



Suite de la page 50

rents (ou plus exactement si notre raisonnement tenait debout car l'ordinateur lui ne se trompe pas) nous avons vérifié expérimentalement sur un montage très simple en prenant les valeurs de composants suivantes R_A = 1 MΩ R_B = 220 kΩ R_C = 1,2 kΩ R_E = 220 Ω β = 90 (transistor 2N2222). Nous pouvons vous assurer que les résultats numériques et expérimentaux étaient en parfait accord. Vous pourrez en faire l'expérience vous même.

Amélioration du programme : Polarisation d'un transistor

Le programme précédent, s'il est intéressant par certains aspects est cependant un peu restrictif quant à son champ d'application puisqu'il nécessite déjà la connaissance des différents composants entrant dans le montage. Pour un habitué des montages à transistors cela ne pose aucun problème mais pour un débutant cela n'est pas aussi évident quoiqu'il soit toujours possible de partir à l'aveuglette en fixant arbitrairement la valeur des composants. Cela conduira à coup sûr à des résultats du style V_{CEO} = − 115 V pour un transistor NPN ce qui n'est certes pas rassurant mais aucunement dangereux. Aussi, pour le prochain programme, nos objectifs vont être un peu plus ambitieux. Les seules données que nous devrons entrer seront la valeur de la tension d'alimentation E, le courant de collecteur I_C, l'amplification en courant du transistor G (ex β). Nous aurons au préalable indiquée à l'ordinateur si le transistor est un modèle au silicium ou au germanium.

Pour déterminer la valeur des 4 résistances R_A, R_B, R_C, R_E avec ces maigres renseignements, nous avons imposé une valeur de VDE = E / 2 ce qui est en accord total avec l'hypothèse « fonctionnement en classe A ». De façon à introduire une stabilisation en température satisfaisante la résistance R_E est prise systématiquement égale à R_C / 10. (Ce cœfficient 1 / 10e pourra d'ailleurs être modifié par programmation différente).

L'équation de la maille de sortie permet le calcul de I_C
$E = R_C I_C + V_{CE} + R_E I_E$ or

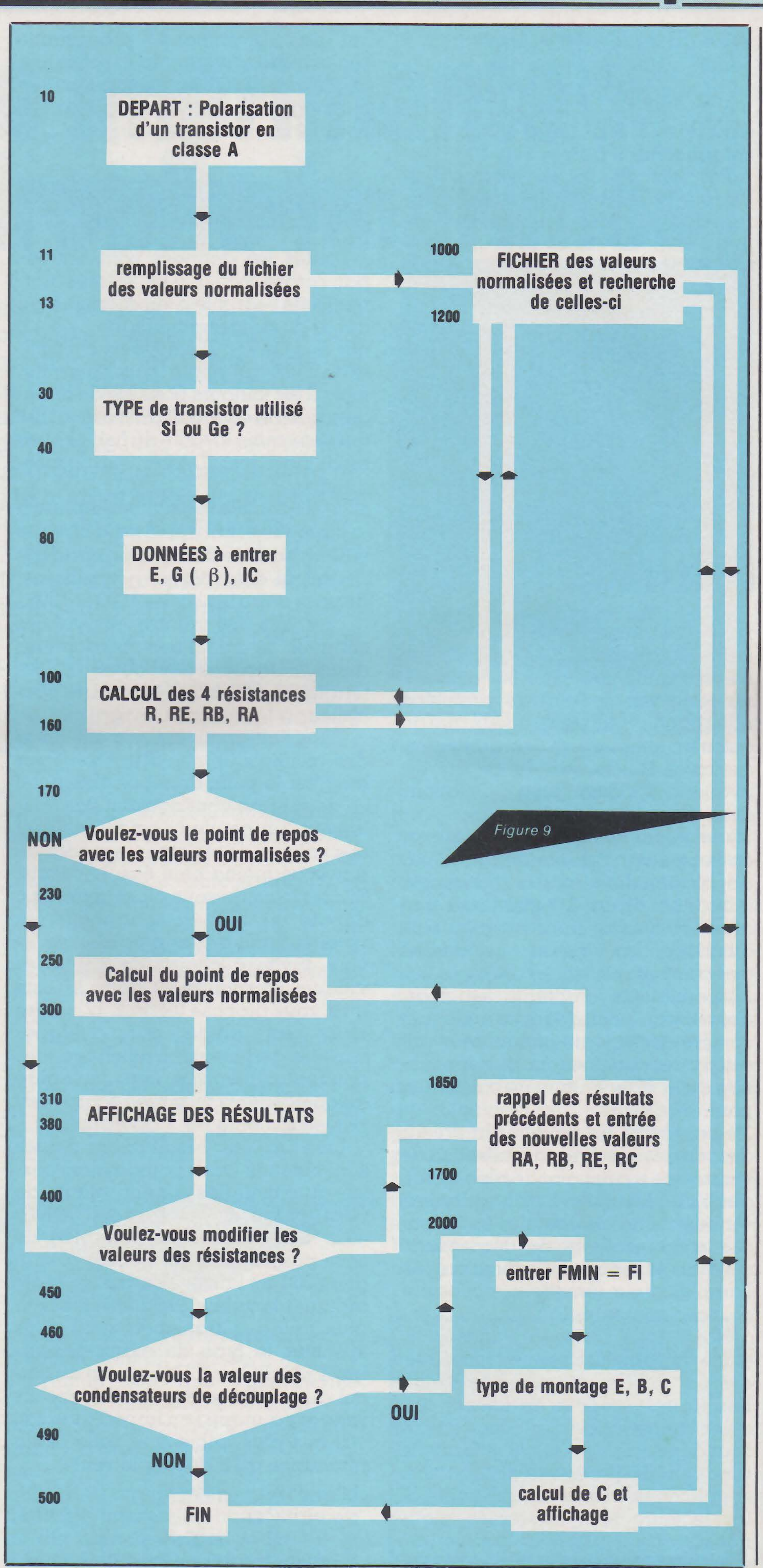


Figure 9

$V_{CE} = E / 2$; $I_E = (\beta + 1) I_B = \frac{\beta + 1}{\beta} I_C$

d'ou $R_C = 5 \beta E / (11 \beta + 1)$
ce qui conduit à $R_E = R_C / 10$

Pour calculer les résistances R_A et R_B nous fixons arbitrairement le courant dans R_B. Nous avons choisi $I_{RB} = 10 I_B$.

$$R_B = \frac{V_{BM}}{10 I_B} \text{ soit}$$

$$R_B = \frac{R_E (\beta + 1) I_B + V_{BEO}}{10 I_B}$$

$$= \frac{\beta V_{BEO}}{10 I_C} + \frac{R_C (\beta + 1)}{100}$$

$$R_A = \frac{(E - V_{BM})}{11 I_B}$$

soit après transformation R_A

$$= \frac{\beta (E - V_{BEO})}{11 I_C} - \frac{R_C (\beta + 1)}{110}$$

Nous aurions pu nous limiter à ce type de calcul dans le programme suivant mais pour que cet utilitaire ne reste pas à l'état de prototype nous avons voulu faire mieux que de calculer simplement les quatre résistances R_A, R_B, R_C, R_E ce qui est avouons-le, déjà bien. Qu'allons nous vous proposer ?

1°) le calcul des quatre résistances, en supposant V_{BEO} connu, donc par application des formules ci-dessus et utilisation de la 1ere méthode vue avec les diodes, mais avec en plus affichage des valeurs normalisées des composants.

2°) possibilités d'obtenir les coordonnées du point de repos en tenant compte des valeurs normalisées prises par les composants, par application de la 2e technique de calcul vue pour les diodes.

3°) possibilité de modifier la valeur des résistances avec visualisation de l'influence sur le point de repos, et ce autant de fois que vous le souhaitez

4°) possibilité de calculer la valeur des condensateurs de découplage suivant le mode d'utilisation de l'amplificateur (émetteur, collecteur ou base commune).

Nous nous sommes limités à ce stade de perfectionnement mais il est évident qu'il serait possible d'aller beaucoup plus loin en faisant calculer l'impédance d'entrée, l'amplification en courant etc. Il suffirait de très peu de lignes de programme supplémentaires pour y parvenir. Si les lecteurs sont intéressés, nous nous ferons un plaisir de donner une suite à ce programme.

L'organigramme du programme réalisant ces divers calculs est donné à la **figure 9**. Chaque étape est accompagné des N° de lignes ce qui permet une analyse plus aisée.

Analyse du programme

Toutes les données sont entrées par l'ordre INPUT. Les valeurs normalisées sont mises en mémoire au début du programme (ligne 11 à 13) par des DATA. Nous avons choisi la série E 12 qui est la plus courante, mais il est toujours possible de changer de série en modifiant l'ordre DIM qui détermine la taille du fichier et en modifiant les DATA en conséquence.

Le calcul des résistances débute à la ligne 100 et fait appel pour chaque valeur trouvée au sous programme de calcul des valeurs normalisées, disposé entre les lignes 1000 et 1200.

Une fois les quatre résistances connues, le calcul des coordonnées du point de repos peut ou non débuter (lignes 250 à 300) si vous le souhaitez.

Dans l'affirmative, il y a affichage des résultats (lignes 310, 380). Pour modifier le point de repos obtenu, si ce dernier ne vous satisfait pas totalement, un nouveau calcul utilisant des valeurs de résistances modifiées par vous même peut être entrepris. Si c'est le cas le sous programme qui débute en 1700 vous rappelle les valeurs numériques précédentes, et vous invite à choisir de nouvelles valeurs (normalisées) dans la liste qu'il vous propose (série E 12). Votre choix est guidé par quelques conseils judicieux. L'affichage des nouveaux résultats sera comparé aux précédents puisque l'écran n'est pas effacé ente les 2 opérations.

Lorsque les résultats souhaités sont obtenus, vous pouvez alors passer au calcul des condensateurs de découplage ou vous arrêter (460 à 490). Si le calcul est demandé, le sous programme qui débute à la ligne 2000 est lancé. Vous devez alors indiquer la valeur de la fréquence la plus faible à transmettre (FI) puis spécifier le type de montage souhaité EC, BC ou CC. La base du calcul du condensateur consiste à s'arranger pour que son impédance soit 100 fois plus faible que celle de la résistance qu'il découple soit:

$$\frac{1}{C\Omega} = \frac{R_X}{100} \rightarrow$$
$$C = 1/100 \, R_X \, \Omega$$
$$C = 1/2 \, \pi \cdot R_X \cdot FI$$

La valeur donnée pour C est prise elle aussi dans la liste des valeurs normalisées.

Le calcul termine le programme dans son état actuel (ligne 500).

Complément : technique de recherche de la valeur normalisée

Les valeurs normalisées entrées en fichier sont celles allant de 1 à 10 les autres se déduisant par multiplication par 10^n. Lorsque une valeur de résistance est trouvée, celle-ci est alors divisée un certain nombre M de fois par 10 de telle façon que sa mantisse soit située dans l'intervalle 1-10. Il suffit alors de calculer les écarts successifs entre cette mantisse et 2 valeurs consécutives de la liste des valeurs normalisées en commençant par la plus faible soit:
$D_1 = ABS (R - R_{N1})$
et $D_2 = ABS (R - R_{N2})$.

Tant que D_2 reste inférieur à D_1 la valeur normalisée n'est pas atteinte mais dès que $D_2 > D_1$, la valeur recherchée à été dépassée il ne reste plus qu'à afficher la valeur R_N correspondant au minimum de la fonction D après multiplication par 10^M. Notons que pour les valeurs de R inférieures à 0,1 Ω le calcul n'est pas entrepris la valeur affichée sera 0 dans ce cas.

La recherche du minimum de la fonction D est obtenu par une boucle du type REPEAT UNTIL ($D_2 > D_1$).

Conclusion provisoire

Nous espérons que ce type d'aide à la conception de vos montages électroniques vous aura plu et vous évitera maintenant des calculs longs, répétitifs et parfois fastidieux. Il vous sera très facile de constater expérimentalement que les bases de calculs sont bonnes puisque les écarts entre théorie et réalité sont insignifiants.

Dans un prochain article nous vous indiquerons comment il est possible d'étudier le comportement de circuits linéaires (circuits RC ou RL) en régime transitoire. La visualisation de la réponse de ces circuits étant impossible à obtenir sur un oscilloscope ordinaire vous verrez là un avantage supplémentaire de l'ordinateur.

F. JONGBLOET

Votre imprimante et les circuits imprimés

Dans le domaine professionnel, il n'est pas rare que le tracé des circuits imprimés les plus complexes soit entièrement pris en charge par un système informatique : on parle alors de conception assistée par ordinateur ou C.A.O.

En milieu amateur, il serait parfaitement irréaliste d'envisager une telle pénétration de l'informatique : les logiciels nécessaires à un traitement intégral sur ordinateur dépasseraient de loin (pour le moment du moins !) le budget et les disponibilités mémoire du simple particulier.

Au vu des performances des petits ordinateurs actuels, on peut cependant songer à une informatisation **partielle** et cette tâche délicate qu'est le dessin de circuits imprimés.

Même une imprimante très courante peut, dans certaines conditions, remplacer avantageusement un matériel de dessin plus classique, grâce au logiciel que nous publions ici ; écrit en BASICODE, il fonctionnera sur votre ordinateur habituel équipé d'une imprimante GP 100 SEIKOSHA ou équivalente.



Ces deux produits en bombes vous permettront de réaliser sur papier ordinaire des motifs adhésifs et aussi translucides que du calque, au pas de 2,54 évidemment !

Les besoins de l'amateur

Mis à part le cas particulier que représente la gravure de circuits imprimés dont le tracé est publié dans une revue ou un livre, l'amateur jouit d'une totale liberté pour dessiner ses originaux.

Contrairement au professionnel, il n'a pas à se soucier de formats normalisés de cartes, ou de contraintes d'implantation liées aux techniques d'insertion automatique des composants. Il peut donc souvent faire appel à des procédés de dessin moins fins que le concepteur industriel.

Cependant, avec la généralisation des microprocesseurs, mémoires, et autres circuits intégrés complexes, il doit de plus en plus souvent se débattre avec des tracés très denses, en simple et double face.

Le dessin à l'échelle 2 implique une réduction photographique pour laquelle l'équipement n'est pas forcément disponible, tandis que l'achat de motifs pré-dessinés de toutes sortes (boîtiers DIL, connecteurs, bus, etc.) finit par coûter fort cher. Exceptionnellement doué pour toutes les tâches répétitives et fastidieuses, l'ordinateur peut apporter à ce problème une solution originale, pouvu qu'il soit connecté à une imprimante possédant un mode graphique (matrice adressable point par point). Nous nous intéresserons plus particulièrement ici à la GP 100 A SEIKOSHA, très répandue chez nos lecteurs, et dont les caractéristiques conviennent très bien à ce type d'application.

Côté logiciel, la programmation en BASICODE (BASIC universel diffusé par la radio néerlandaise NOS) permettra l'emploi de pratiquement n'importe quel ordinateur existant ou à venir.

Naissance d'une idée

Il est toujours instructif d'étudier un peu en détail les caractéristiques du matériel dont on dispose.

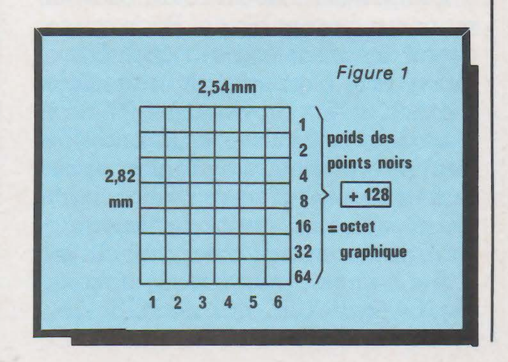
Chacun sait que l'imprimante GP 100 A SEIKOSHA (comme la plupart des machines « papier ordinaire » d'amateur) est une 80 colonnes.

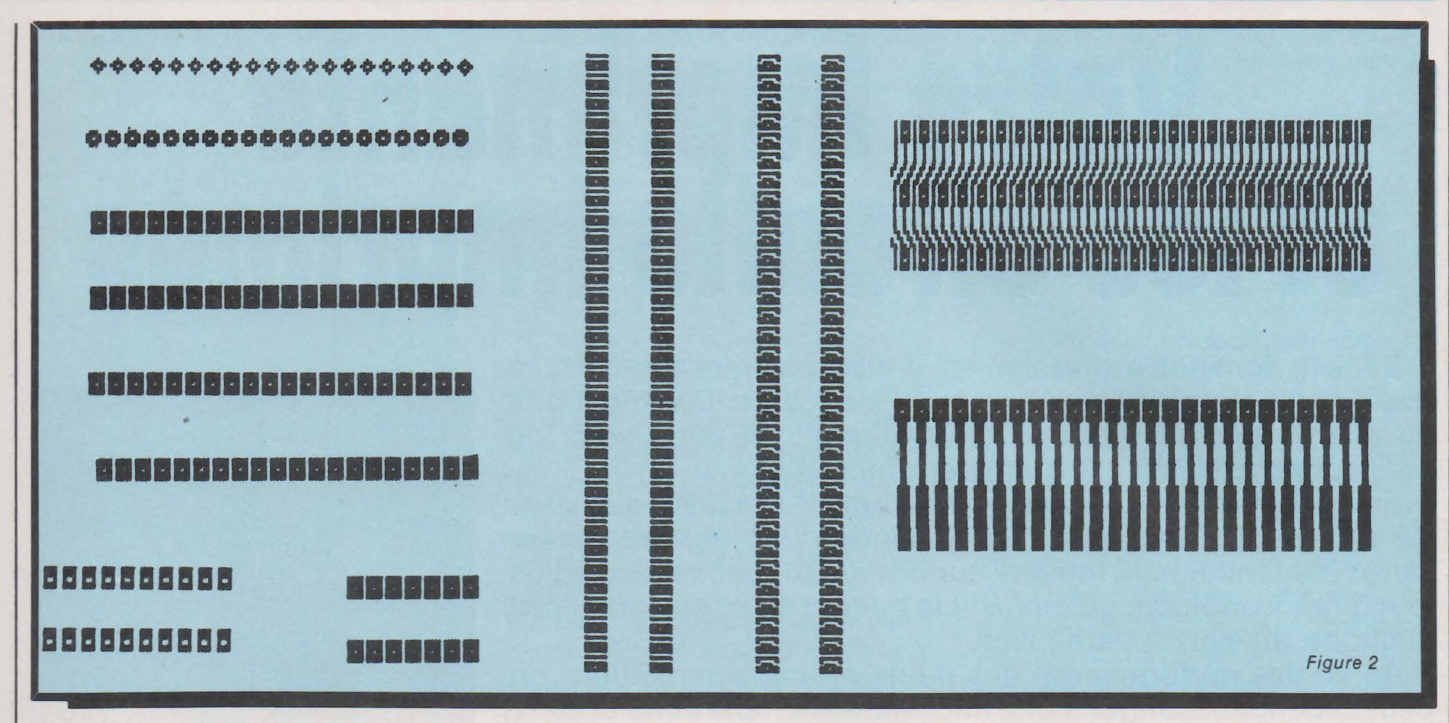
Ce que l'on sait moins, c'est que la densité d'impression horizontale est de **dix caractères par pouce.** Cela signifie pourtant que chaque caractére occupe exactement 2,54 mm en largeur, soit exactement un carreau de la grille bien connue des concepteurs de circuits imprimés.

En mode graphique (appelé par un simple code de contrôle CHR$ (8), chaque caractère est défini par une matrice de six points horizontaux sur sept points verticaux, tous adressables séparement par logiciel, conformément à la **figure 1.**

La **résolution** est donc de l'ordre de quatre dixièmes de millimètre, ce qui coïncide à peu près avec la largeur limite des pistes cuivrées reproductibles par un bon amateur.

Une telle imprimante pourrait donc en principe se charger du dessin complet d'un circuit imprimé « amateur », mais on imagine la complexité du logiciel nécessaire !




Figure 2

A vrai dire, rien ne vaut la bande adhésive et le cutter pour tracer les pistes les plus courantes.

Par contre, on apprécierait de disposer d'un moyen rapide et précis permettant de dessiner les motifs répétitifs que sont, notamment, les boîtiers DIL de six à quarante broches et plus, les connecteurs de toutes tailles, et les bus qui serpentent jusqu'entre les pastilles des circuits intégrés.

Eh bien, ce moyen existe : tous les exemples réunis à la **figure 2** ont été dessinés en quelques minutes sur une GP 100 grâce au logiciel BASICODE publié dans cet article.

Une qualité graphique très supérieure à la normale a pu être obtenue au moyen de passages multiples de la tête d'impression, d'où un encrage très gras, même avec un ruban plus tout neuf. Oui, c'est possible même sur une imprimante aussi simple que la GP 100, et uniquement par programmation !

La **figure 3** montre d'ailleurs les résultats obtenus avec 1, 2, 3 et 4 encrages successifs (mais on peut faire bien plus encore).

L'impression se fait bien évidemment sur papier blanc. Pour passer de ce document au masque d'insolation de la plaquette photosensible, il existe divers moyens.

Le document issu de l'imprimante peut être photocopié sur film plastique (toutes les bonnes photocopieuses acceptent de genre de matériau), ou rendu translucide au moyen d'une bombe appropriée (par exemple TRANSPAGE TP1 de JELT Electronique).

Les éléments de circuit ainsi obtenus pourront alors être montés sur support calque ou mylar, puis complétés de façon traditionnelle par des bandes adhésives.

Cet assemblage se fera à l'aide d'un **adhésif repositionnable,** lui aussi disponible en atomiseurs (référence 7043 chez 3M, en vente chez les fournisseurs pour artistes).

Une autre approche pourrait consister à exécuter l'ensemble du dessin sur papier blanc, puis à le photocopier (ou le clicher en laboratoire photo) en entier.

Dans les deux cas, un réglage bien contrasté de l'appareil de reproduction fera disparaître le « grain » imputable à la structure matricielle de l'impression, déjà fort atténué par les encrages multiples.

Passons à la pratique

Le logiciel de composition de symboles pour circuits imprimés de la **figure 4** est écrit en BASICODE. **Il ne peut donc pas fonctionner seul** puisqu'il ne s'agit que de la partie du programme commune aux ordinateurs de toutes les marques.

Un complément est nécessaire qui, lui, devra être écrit une fois pour toutes pour chaque type d'ordinateur devant être « converti » au BASICODE.

Ce complément doit comporter, dans notre cas, au minimum les routines normalisées BASICODE suivantes : le « chapeau » d'initialisation, GOSUB 110, GOSUB 200, GOSUB 210, et GOSUB 350.

Vous trouverez ces routines, écrites pour les ordinateurs les plus répandus chez nos lecteurs, aux **figures 5 à 10.**

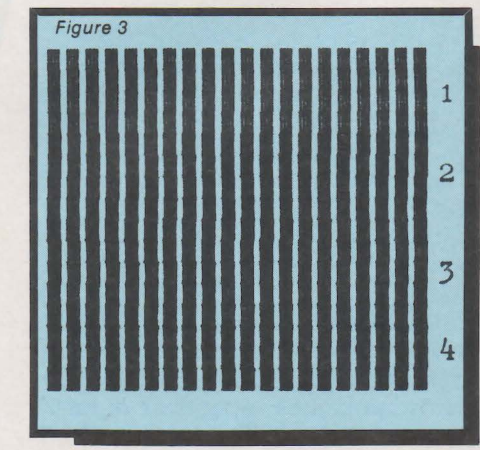
A vous de les entrer au clavier, toutes les six, avant de frapper le logiciel principal de la **figure 4.**

Par exemple, si vous possédez un SPECTRUM, c'est le jeu de lignes de la **figure 11** qu'il vous faudra placer en tête de la **figure 4.**

Dans le cas particulier du SPECTRUM, une petite adaptation devra en plus être opérée : cette machine n'accepte pas les noms de variables IN**$** et SR**$** pourtant obligatoires en BASICODE.

Lors de la frappe, vous remplacerez donc **par des espaces** tous les N de IN**$** et tous les R de SR**$**.

Ne craignez pas d'en oublier, l'ordinateur vous le signalerait immédiatement en refusant la ligne fautive.

Figure 3


```
1000 LET A=100: GO TO 20: REM ***** CI GP 100 ******
1001 GO TO 1010
1010 GO SUB 100
1020 FOR F=1 TO 7
1030 PRINT "......"
1040 NEXT F
1050 PRINT : PRINT
1060 PRINT "1 POUR NOIR, 0 POUR BLANC"
1070 DIM G(7,6)
1080 LET HO=0: LET VE=0: GO SUB 110
1090 LET L=1: LET C=1
1100 GO SUB 210
1110 LET K=VAL (IN$)
1120 IF K=1 THEN  PRINT "*": GO TO 1200
1130 IF K=0 THEN  PRINT " ": GO TO 1200
1140 GO TO 1100
1200 LET G(L,C)=K
1210 LET HO=HO+1
1220 IF HO>=6 THEN  LET HO=0: LET VE=VE+1
1230 IF VE>=7 THEN  GO TO 2000
1240 LET L=VE+1: LET C=HO+1
1250 GO SUB 110: GO TO 1100
2000 GO SUB 100
2010 FOR L=1 TO 7
2020 FOR C=1 TO 6
2030 IF G(L,C)=1 THEN  PRINT "*";
2040 IF G(L,C)=0 THEN  PRINT " ";
2050 NEXT C: PRINT
2060 NEXT L: PRINT
2070 PRINT "CORRECT ? O/N"
2080 GO SUB 210: LET A$=IN$
2090 IF A$="N" OR A$="n" THEN  RUN
2100 IF A$="O" OR A$="o" THEN  GO TO 2160
2110 GO TO 2080
2160 PRINT "==== BON A TIRER ===="
2170 PRINT "NB DE REPETITIONS HORIZONTALES:"
2180 INPUT RH: PRINT RH
2190 PRINT "NB DE REPETITIONS VERTICALES:"
2200 INPUT RV: PRINT RV
2210 PRINT "NB DE LIGNES DE SEPARATION:"
2220 INPUT SP: PRINT SP
2230 PRINT "NB DE PASSAGES DE LA TETE:"
2240 INPUT PT: PRINT PT
2250 LET SR$=CHR$ (8): GO SUB 350
2260 LET P$=""
2270 FOR C=1 TO 6
2280 LET P=128+G(1,C)+2*G(2,C)+4*G(3,C)
2290 LET P=P+8*G(4,C)+16*G(5,C)+32*G(6,C)+64*G(7,C)
2300 LET P$=P$+CHR$ (P)
2310 NEXT C
2400 FOR N=1 TO RV
2410 FOR F=1 TO PT
2420 FOR G=1 TO RH
2430 LET SR$=P$: GO SUB 350
2440 NEXT G
2450 LET SR$=CHR$ (13): GO SUB 350
2460 NEXT F
2470 FOR I=1 TO SP+1
2480 LET SR$=CHR$ (10): GO SUB 350
2490 NEXT I
2500 NEXT N: GO SUB 100
2510 PRINT : PRINT "MEME MOTIF ? O/N"
2520 GO SUB 210: LET A$=IN$
2530 IF A$="O" OR A$="o" THEN  GO TO 2000
2540 RUN
2550 REM NOS BASICODE 2
2560 REM COPYRIGHT 1985
2570 REM PATRICK GUEULLE
```

Figure 4

En présence d'ordinateurs ORIC, il faudra corriger un petit défaut de naissance de ces machines, en ajoutant la ligne suivante :

2435 PRINT

Oubliez-la, et vous assisterez à de curieuses choses !

A ces exceptions près, le logiciel complet, « personnalisé », doit fonctionner sans problème sur toute machine convertie au BASICODE soit au moyen des routines fournies ici, soit grâce à une cassette BASICODE en provenance de la NOS ou de la BBC (attention, une erreur s'est glissée dans la routine GOSUB 350 pour SPECTRUM et ZX 81 fournie par la NOS : se reporter à notre **figure 10** pour la corriger).

Avant de lancer l'ensemble par un simple RUN, il vous faudra peut-être « configurer » votre interface d'imprimante, notamment en présence d'un SPECTRUM.

Reportez vous au manuel de cet accessoire, et faites les manœuvres empêchant que ne soient développés les « tokens », c'est-à-dire les codes ASCII représentant des motsclé du BASIC.

Sur l'interface KEMPSTON modèle E, par exemple, il faut faire :

COPY : REM CHR$ Ø

En l'absence d'instructions sur ce point, il n'y a probablement rien à faire de particulier.

Dès le lancement du programme se noue un dialogue dont la **figure 12** retrace les principales étapes.

La matrice d'un caractère est d'abord visualisée sous la forme de points, dont chacun sera « exploré » tout à tour, colonne après colonne, ligne après ligne. A vous de préciser si ce point devra être imprimé en noir (presser 1) ou en blanc (presser Ø). L'avance est automatique, vous n'avez pas d'autre touche à actionner que 1 ou Ø.

Si vous vous trompez, ne cherchez pas à corriger : allez jusqu'au bout et répondez non (N) lorsque la machine vous demande si le motif qu'elle vient de mémoriser est correct. On recommence ! Une fois le « bon à tirer » donné, il vous faudra préciser combien de fois vous souhaitez que le motif soit répété sur une même horizontale (minimum 1 fois, maximum 80 fois).

Dans le sens vertical, c'est un peu plus compliqué : vous pouvez abouter autant de lignes identiques que vous le voulez, mais il est possible de demander l'introduction de lignes de séparation.

Pour construire un connecteur, par exemple, on enchaînera deux,

```
00 REM **** SPECTRUM ****
10 RUN 1000
20 GO TO 1010
00 REM **** ZX 81 ****
10 RUN 1000
20 GOTO 1010
00 REM **** DRAGON ****
10 GOTO 1000
20 CLEAR A : GOTO 1010
00 REM **** ORIC 1 ****
10 POKE #26A,35
20 GOTO 1010
00 REM **** ATMOS ****
10 POKE #26A,35
20 GOTO 1010
00 REM **** APPLE II et IIe ****
10 GOTO 1000
20 GOTO 1010
00 REM **** THOMSON TO7 ****
10 COLOR 0 : GOTO 1000
20 CLEAR A : GOTO 1010
```

Figure 5

```
000 REM **** SPECTRUM ****
100 CLS : RETURN
000 REM **** ZX 81 ****
100 CLS
102 RETURN
000 REM **** DRAGON ****
100 CLS : RETURN
000 REM **** ORIC 1 ****
100 CLS : RETURN
000 REM **** ATMOS ****
100 CLS : RETURN
000 REM **** APPLE II et IIe ****
100 HOME : RETURN
000 REM **** THOMSON TO7 ****
100 CLS : RETURN
```

Figure 6

```
000 REM **** SPECTRUM ****
110 IF HO>31 OR HO<0 THEN RETURN
112 IF VE>21 OR VE<0 THEN RETURN
114 PRINT AT VE,HO; : RETURN
000 REM **** ZX 81 ****
110 IF HO>31 OR HO<0 THEN RETURN
112 IF VE>21 OR VE<0 THEN RETURN
114 PRINT AT VE,HO;
116 RETURN
000 REM **** DRAGON ****
110 OH=FIX(HO) : OV=FIX(VE)
112 IF OH>31 OR OH<0 THEN RETURN
114 IF OV>15 OR OV<0 THEN RETURN
116 PRINT @ OV*32+OH, ""; : RETURN
000 REM **** ORIC 1 ****
110 IF HO>39 OR HO<0 THEN RETURN
112 IF VE>26 OR VE<0 THEN RETURN
114 POKE 616,VE : PRINT
116 POKE 617,HO
118 RETURN
000 REM **** ATMOS ****
110 IF HO>39 OR HO<0 THEN RETURN
112 IF VE>26 OR VE<0 THEN RETURN
114 PRINT @HO,VE;CHR$(0); : RETURN
000 REM **** APPLE II et IIe ****
110 O1=ABS(VE)+1 : IF O1>24 THEN RETURN
112 O2=ABS(HO)+1 : IF O2>40 THEN RETURN
114 VTAB O1 : HTAB O2 : RETURN
000 REM **** THOMSON TO7 ****
110 IF HO>39 OR HO<0 THEN RETURN
112 IF VE>24 OR VE<0 THEN RETURN
114 LOCATE HO,VE : RETURN
```

Figure 7

```
000 REM **** SPECTRUM ****
200 LET IN$=INKEY$ : RETURN
202 REM Pour execution sur SPECTRUM,
204 REM changer IN$ en I $
000 REM **** ZX 81 ****
200 LET IN$=INKEY$
202 RETURN
204 REM Pour execution sur ZX 81,
206 REM changer IN$ en I $
000 REM **** DRAGON ****
200 LET IN$=INKEY$ : RETURN
000 REM **** ORIC 1 ****
200 IN$=KEY$ : RETURN
000 REM **** ATMOS ****
200 IN$=KEY$ : RETURN
000 REM **** APPLE II et IIe ****
200 IN$=""
202 IF PEEK(49152)<128 THEN RETURN
204 REM necessite la routine 210
000 REM **** THOMSON TO7 ****
200 IN$=INKEY$ : RETURN
```

Figure 8

```
000 REM **** SPECTRUM ****
210 IF INKEY$<>"" THEN GO TO 210
212 IF INKEY$="" THEN GO TO 212
214 GO TO 200
216 REM necessite la routine 200
000 REM **** ZX 81 ****
210 IF INKEY$<>"" THEN GOTO 210
212 IF INKEY$="" THEN GOTO 212
214 GOTO 200
216 REM necessite la routine 200
000 REM **** DRAGON ****
210 IN$=INKEY$
212 IF IN$="" THEN 210 ELSE RETURN
000 REM **** ORIC 1 ****
210 GET IN$ : RETURN
000 REM **** ATMOS ****
210 GET IN$ : RETURN
000 REM **** APPLE II et IIe ****
210 GET IN$ : RETURN
000 REM **** THOMSON TO7 ****
210 IN$=INKEY$
212 IF LEN(IN$)=0 THEN 210
214 RETURN
```

Figure 9

L'utilisation de TRANSPAGE sur le papier habituel de votre imprimante GP 100 lui confère une transparence très suffisante pour le passage des opérations de photogravure.

```
PRINT CHR$(8)
N$=CHR$(255)
T$=CHR$(247)
B$=CHR$(128)
P$=N$+N$+T$+N$+N$+B$
FOR G=1 TO 2
FOR F=1 TO 40
PRINT P$; PRINT NEXT
PRINT CHR$(13)
```

```
000 REM **** SPECTRUM ****
350 LPRINT SR$; : RETURN
352 REM Pour execution sur SPECTRUM,
354 REM changer SR$ en S $
000 REM **** ZX 81 ****
350 LPRINT SR$;
352 RETURN
354 REM Pour execution sur ZX 81,
356 REM changer SR$ en S $
000 REM **** DRAGON ****
350 PRINT #-2,SR$; : RETURN
000 REM **** ORIC 1 ****
350 LPRINT SR$; : RETURN
000 REM **** ATMOS ****
350 LPRINT SR$; : RETURN
000 REM **** APPLE II et IIe ****
350 PR#1 : PRINT SR$;
352 PR#0 : RETURN
000 REM **** THOMSON TO7 ****
350 REM selon systeme disponible
```

Figure 10

```
 10 RUN 1000
 20 GO TO 1010
100 CLS : RETURN
110 IF HO>31 OR HO<0 THEN  RETURN
112 IF VE>21 OR VE<0 THEN  RETURN
114 PRINT AT VE,HO;: RETURN
200 LET IN$=INKEY$: RETURN
210 IF INKEY$<>"" THEN  GO TO 210
212 IF INKEY$="" THEN  GO TO 212
214 GO TO 200
350 LPRINT SR$;: RETURN
```

Figure 11

```
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■

1 POUR NOIR, 0 POUR BLANC

*****        *****       .......
*****        *****       .......
*****        *****       .......
**  **       **  **      .......
*****        *****       .......
*****        *****       .......
*****        ****..      .......

CORRECT ? O/N
==== BON A TIRER ====
NB DE REPETITIONS HORIZONTALES:
24
NB DE REPETITIONS VERTICALES:
2
NB DE LIGNES DE SEPARATION:
1
NB DE PASSAGES DE LA TETE:
3

■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
```

Figure 12

trois, ou quatre lignes identiques sans aucune séparation.

Pour un boîtier DIL, par contre, il faudra une ou plusieurs lignes blanches intercalaires, suivant le format.

Des motifs beaucoup plus complexes (voir **figure 2**) pourront être réalisés en enchaînant, sans lignes de séparation, plusieurs opérations indépendantes. Une sérieuse étude préalable sur papier quadrillé est alors vivement conseillée !

Dernier renseignement demandé par la machine avant d'attaquer l'impression, le nombre de passages de la tête sur chaque ligne, autrement dit l'intensité de l'encrage.

Trois à quatre passages sont normalement suffisants, à moins que le ruban ne soit fort usagé ; il ne vivra d'ailleurs pas très vieux si vous exagérez par trop...

Vous constaterez peut-être un léger halo gris autour de motifs qui n'occuperaient pas toute la hauteur d'impression disponible : lorsque le ruban « bave » de la sorte, on peut soit régler l'imprimante sur un encrage moindre (quitte à passer une ou deux fois de plus), soit passer un léger coup de gomme plastique après séchage complet.

Conclusion

Voici donc une application originale de votre ordinateur habituel et de votre GP 100. Si vous possédez une autre imprimante que celle mentionnée, il ne vous sera pas très difficile de modifier ce logiciel en fonction des données techniques figurant dans le manuel de l'appareil. En fait, vous aurez surtout à tenir compte du codage différent des points de la matrice, et de leur nombre (**figure 1**). Double encrage et saut de ligne devraient se commander de la même façon (CHR **$** 13 et CHR **$** 10).

Il serait également possible, moyennant des adaptations mineures, de faire fonctionner ce programme **à l'échelle 2** pour augmenter la finesse du tracé, après réduction photographique.

Enfin, le même principe pourra être étendu à des techniques autres que le dessin des circuits imprimés, simplement en définissant différemment les motifs graphiques répétés par la machine : des effets fort décoratifs sont très faciles à obtenir, et peuvent enjoliver bien des documents.

Patrick GUEULLE

POUR APPARTEMENT
SYSTÈME D'ALARME
A MICROPROCESSEUR **COMPLET**
A PARTIR DE **1900 F** TTC
voir article n° ④

ACHETEZ VOTRE SYSTÈME D'ALARME CHEZ

LES SEULS VÉRITABLES PROFESSIONNELS - DIRECT D'USINE.



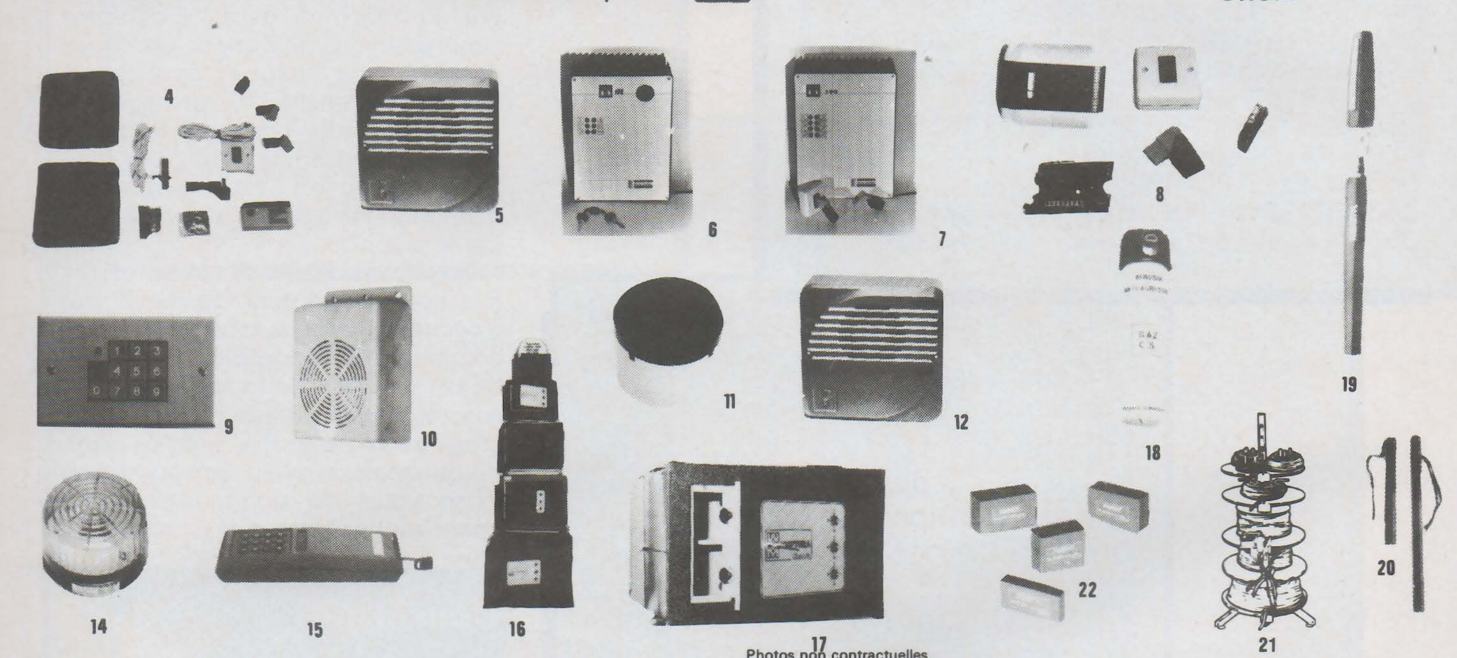
Magasin spécialisé en articles de sécurité

2 ans de garantie pour tout le matériel
PORT GRATUIT pour 2000 Frs d'achat
QUALITÉ INDUSTRIELLE
SANS CONCURRENCE

POUR VOTRE SÉCURITÉ

Alarme-boutique garantit la **qualité industrielle** de ses électroniques grâce à un **contôle** informatisé de **la production**

- Qualité - fiabilité
- Prix professionnels
- Assistance
- securité
- conseil
- Choix



Photos non contractuelles

	PRIX	PORT
① **Réf. AB 306** — Détecteur d'intrusion piezo-électrique volumétrique à ondes stationnaires miniature. Analyse du signal très sophistiquée. Portée 6 m.	670 F	20F
② **Réf. AB 230** — Radar hyperfréquence. Détecte le mouvement d'un corps humain dans une pièce. Portée 25 m. Rapport signal / bruit exceptionnel. Appareil normalement utilisé pour la sécurité bancaire.	1340 F	45F
③ **Réf. AB 115** — Détecteur de rayonnement infra-rouge. Portée 15 m. Détecte la chaleur rayonnée par un corps humain. Très simple à installer. Pas de réglages. Promotion.	690 F	30F
④ **Réf. AB 1000** — Coffret d'installation extraordinaire comprenant : centrale à microprocesseur en boîtier alu moulé, très esthétique et de dimensions réduites, intégrant une sirène piézo 120 dB, le chargeur, la batterie et le décodage de la clé électronique de mise en service. Plus 3 clés électroniques. Plus détecteur analogique de tentative d'effraction de la porte. Livret de montage très complet et très clair avec de nombreuses illustrations. Ce système est extensible - voir ⑤	1950 F	50F
⑤ **Réf. 409** — Coffret chargeur avec batterie. Adjoint au kit du ④ permet d'étendre l'installation avec avec tous les types de radars, sirènes supplémentaires, etc... Prix avec batterie.	890 F	45F
⑥ **Réf. AB 100** — Centrale professionnelle à 3 entrées pour appartements, pavillons, etc... Permet le branchement de tous détecteurs, toutes sirènes. 6 pieds de contrôle. Centrale permettant la télésurveillance. Centrale complète avec chargeur :	1420 F	50F
⑦ **Réf. AB 200** — Centrale professionnelle à 4 entrées et 2 zones sélectionnables à distance par clé électronique (1 zone de détection périmétrique + 1 zone volumétrique). Le nec plus ultra de l'alarme. Pour appartements, pavillons, magasins, bureaux, etc... Complète avec chargeur. Promotion.	1800F	60F
⑧ **Réf. 456** — Enfin disponible pour le particulier : Controle d'accés électronique complet avec 3 clés et électronique de décodage fournissant un contact sec, pour mise en service de systèmes d'alarme, commande de gache électrique, etc...	570F	30F
Clé électronique supplémentaire.	90F	5F

	PRIX	PORT
⑨ **Réf. 542-80642** — Clavier professionnel. Déclenchement d'alarme facultative lorsque l'on frappe un code érroné. Matériel de très haute qualité et sécurité, auto-protégé à l'arrachement et à l'ouverture.	540 F	35F
⑩ **Réf. 10** — Sirène électronique intérieure 15 dB piezo électrique, auto-alimentée auto-protégée.	415 F	10F
⑪ **Réf. AB 30** — Sirène d'intérieur hyper-puissante à basse consommation piezo électrique.	310F	10F
⑫ **Réf. 686** — Sirène auto-alimentée et auto-protégée étanche de grande puissance. Boitier alu moulé sous pression. 130 dB. Pour intérieur et extérieur.	670F	45F
⑭ **Réf. 14** — Flash d'alarme électronique étanche.	370F	25F
⑮ Modulophone. Très beau design. Marron - bleu - jaune - rouge - blanc - noir. **PROMOTION - 10%**	NC	20F
⑯ ⑰ Coffres forts à encastrer ou à poser. Toutes tailles. Livraison sur toute la France. A partir de	1000F	
⑱ ⑲ ⑳ Bombes de self-défense grand choix, tailles différentes à partir de 30 F.		
㉑ Tous cables téléphoniques et pour l'alarme 1P - 2P - 3P - 5P - 7P - 10P coaxial couleur blanc ou gris.	NC	
㉒ Batteries au plomb gélifié sans entretien pour télécommande et alarme de 1 à 30 AH - ex 6 AH - 12 V.	280F	40F

VENTE PAR CORRESPONDANCE DANS TOUTE LA FRANCE

Règlement par chèque à l'ordre de FRANCE-DETECTION
Heures d'ouverture : 10h à 12h et 13h30 à 19h
du mardi au samedi

FERMÉ EN AOÛT

CRÉDIT POSSIBLE (CREG)

FILM DE SÉCURITÉ
à 340 F le m.
en 120 de l.

DOCUMENTATION ET PRIX SUR DEMANDE
Contre 3,70 F en timbres

PRIX RÉVISABLES SANS PRÉAVIS

Un technicien se tient gratuitement à votre disposition uniquement sur rendez-vous pour étudier la conception de votre système d'alarme. A l'aide d'un plan des lieux nous vous assurerons une étude professionnelle personnalisée et discrète de votre système que vous monterez vous-même.

Alarme boutique - 17, rue Daniel Stern 75015 Paris - Tél.: (1) 577.84.12 - Métro : Dupleix

Réalisation

temps: ⌛ ⌛
difficulté:
dépense: $ $

Carte mémoire morte pour micro-ordinateur ORIC

Le micro ordinateur ORIC possède 80 kilo octets de mémoire interne composés de 64 kilo octets de mémoire vive et 16 kilo octets de mémoire morte. Il est équipé d'un micro-processeur 6502 de Rockwell qui ne peut adresser directement que 64 kilo octets de mémoire.

Parmi les 64 kilo octets de mémoire vive que comporte le micro ordinateur ORIC, seuls les 48 premiers kilo sont accessibles, le reste étant masqué par les 16 kilo octets de la Rom Basic.

Il n'est pas possible d'augmenter aisément la capacité mémoire de l'ORIC, mais il est possible de masquer la mémoire interne pour lui substituer la carte mémoire REPROM que nous vous proposons.

Cette carte a une capacité variable de quatre à seize kilo octets de mémoire REPROM. Les mémoires utilisées sont du type 2732 (4 kilo pour 8 bits) de diffusion courante. Elle peut se substituer à la mémoire vive ou à la mémoire morte interne de l'ORIC. Sa capacité, son emplacement et le type de mémoire masquée est programmable par douze interrupteurs.



Synoptique de la carte

La carte se décompose en quatre sous-ensembles (**figure 1**) :

— Le décodage de l'emplacement de la carte dans l'espace adressable du microprocesseur.
— La sélection de la capacité mémoire.
— La sélection du type de mémoire masquée.
— La ou les REPROM.

Principe utilisé pour le décodage mémoire

Rappel : La capacité adressable par un bus de n bits est égale à 2 puissance n adresses.

Le bus d'adresses de l'ORIC (ou ATMOS) est composé de 16 bits. Son espace adressable est donc de 2 puissance 16 soit 64 kilo octets.

Ces 64 kilo octets sont divisibles en quatre pages de 16 kilo octets. Pour sélectionner une page parmi quatre, il faut 2 bits de bus d'adresse.

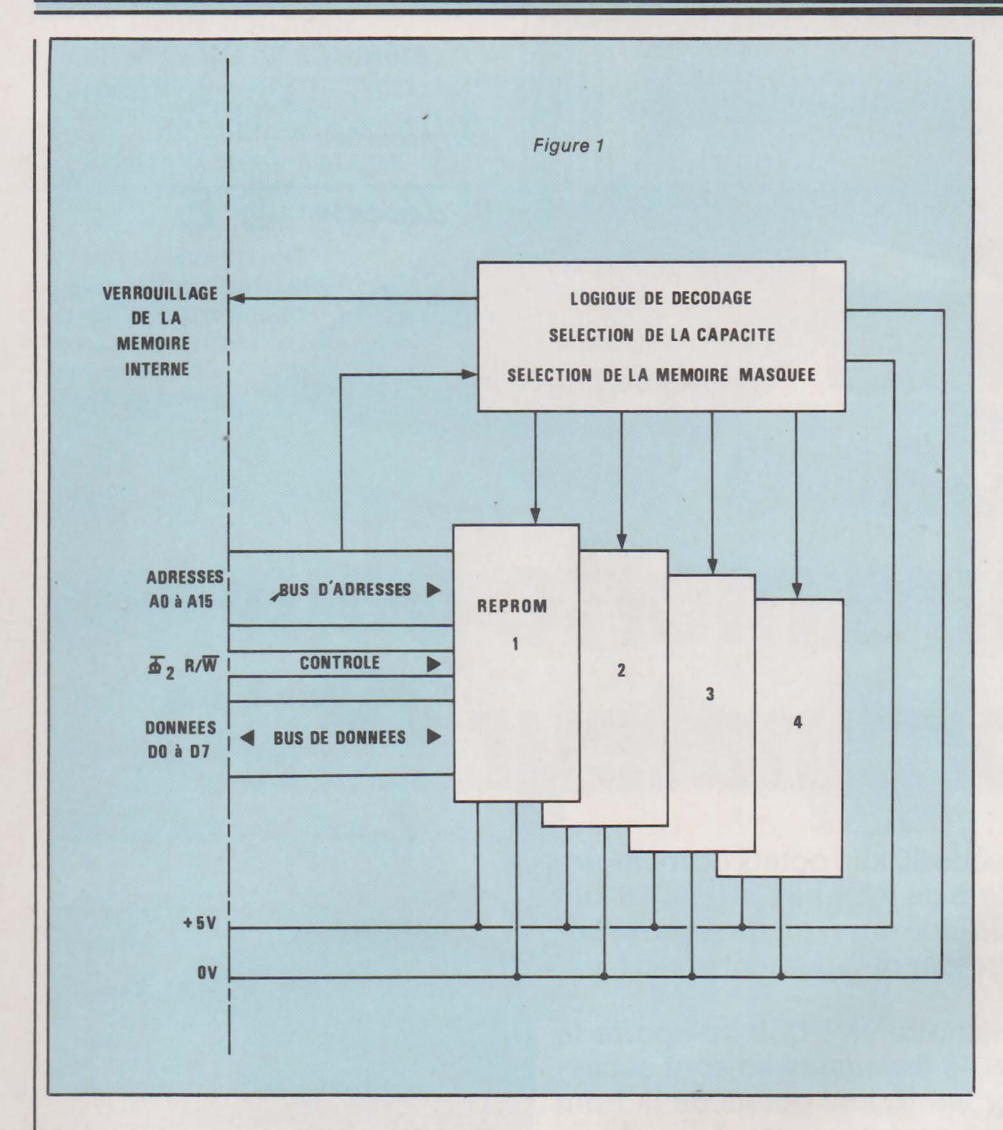
Chaque page de 16 kilo octets est divisible en quatre pages de 4 kilo octets. Pour sélectionner une page parmi quatre, il faut 2 bits de bus d'adresse.

Sur notre carte, chaque page de 4 kilo octets est composée par une REPROM 2732. Pour sélectionner un emplacement mémoire dans une REPROM 2732, il faut 12 bits de bus d'adresse.

L'utilisation des bits de bus d'adresse de l'ORIC est récapitulée dans le tableau de la **figure 2.**

Le décodage de l'emplacement mémoire dans la REPROM est assuré par la REPROM elle-même.

Le décodage des REPROM dans la page de 16 kilo octets et le décodage de l'emplacement de la page de 16 kilo est assuré par un double décodeur un parmi quatre à deux entrées



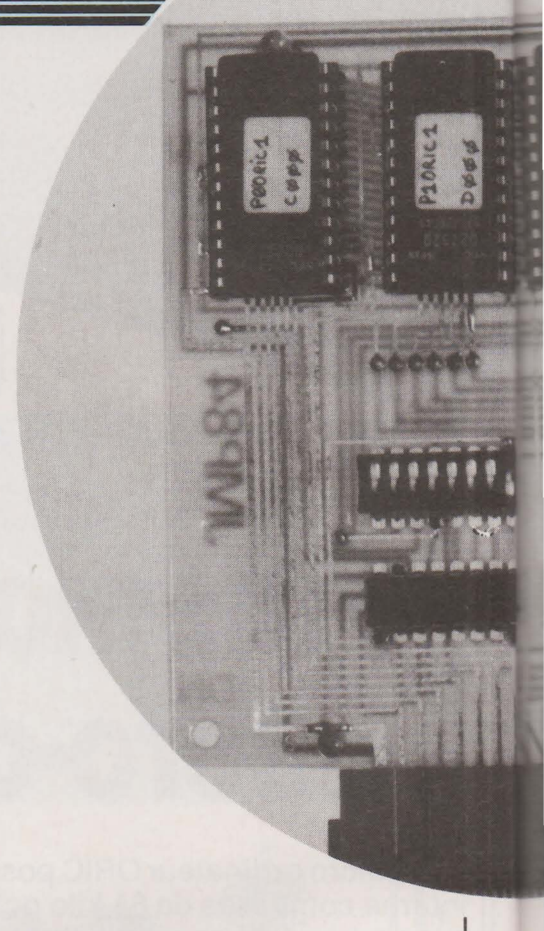


Figure 2

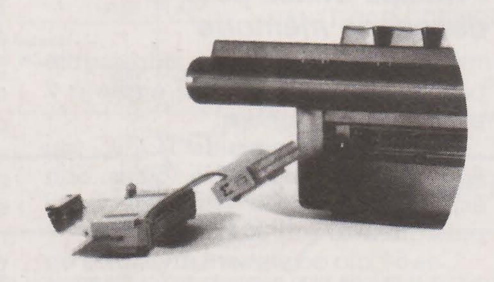
Bits A∅ à A_{11}
Décodage de l'emplacement mémoire à l'intérieur des REPROM 2732
Bits A_{12} et A_{13}
Décodage de l'emplacement des REPROM dans la page de 16 kilo octets.
Bits A_{14} et A_{15}
Décodage de l'emplacement de la page de 16 K octets dans l'espace mémoire adressable.

actives à 1 logique, une entrée de validation et quatre sorties décodées actives à ∅ logique (voir **figure 3**).

Schéma de décodage :

On se reportera au schéma théorique de la **figure 4.**

Un premier décodeur sélectionne une page de 16 kilo octets parmi quatre par les bits d'adresses A 14 et A 15, l'entrée de validation de ce décodeur est ramenée à ∅ logique pour être toujours active. Une sortie parmi quatre est sélectionnée par interrupteur pour être appliquée à l'entrée de validation du deuxième décodeur qui, lui, est utilisé pour sélectionner les REPROM.



La sélection de la capacité mémoire est effectuée par six interrupteurs, deux pour sélectionner la capacité de 16 ou 4 kilo octets, et quatre pour sélectionner la REPROM lorsque la carte est utilisée en version 4 kilo octets.

Le signal $\overline{\text{MAP}}$, lorsqu'il est porté à ∅ logique permet :
— l'inhibition de la mémoire vive interne entre les adresses ∅∅∅∅ et BFFF ;
— l'inhibition de la ROM Basic et l'accès à la mémoire vive qu'elle masque entre les adresses C∅∅∅ et FFFF.

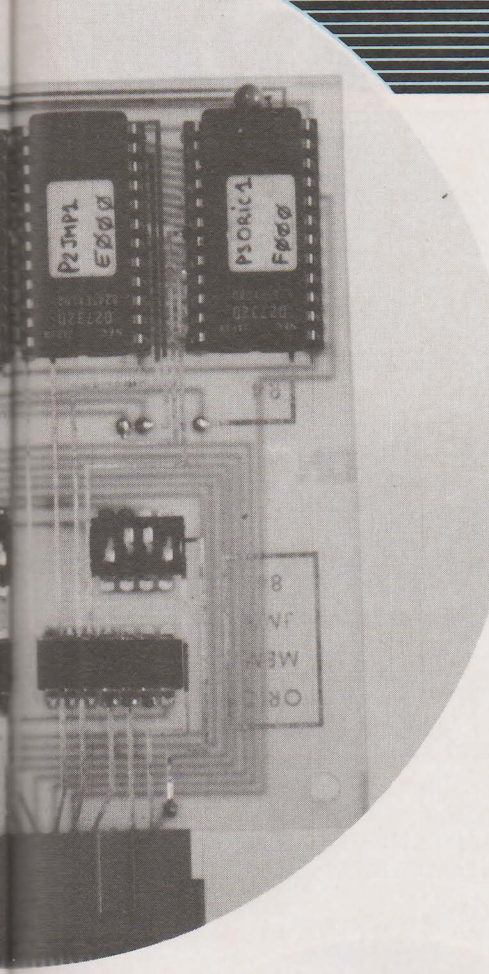
Le signal $\overline{\text{ROMDIS}}$ lorsqu'il est porté à ∅ logique permet :
— l'inhibition de la ROM Basic interne.

La **figure 5** rappelle le brochage du connecteur entrées/sorties parallèles de l'ORIC.

Les mémoires

Les mémoires 2732 ont une entrée de validation active à ∅ logique, un bus d'adresses composé de 12 bits, un bus de données composé de 8 bits, une patte utilisée pour la programmation et deux pour l'alimentation.

Les données venant ou allant vers le microprocesseur ne doivent être validées que pendant la phase deux



de son horloge. Les signaux R / W et φ 2 ont donc été combinés pour pouvoir être appliqués à l'entrée lecture des REPROM.

Adressage de la carte

Sélection de la mémoire masquée

TABLEAU 1

Interrupteur		
B2	B1	
∅	∅	Position interdite
∅	F	Carte à la place de la vive interne de l'Oric
F	∅	Carte à la place de la ROM interne
F	F	Position interdite

Sélection de la capacité de la carte

On se reportera au **tableau 2.**

Sélection de la page mémoire de 16 K

On se reportera au **tableau 3.**

Adresses utilisées par les REPROM sur la carte :

TABLEAU 2

Interrupteur		
B4	B3	
∅	∅	Position interdite
∅	F	Carte utilisée en 4 kilo octets
F	∅	Carte utilisée en 16 kilo octets
F	F	Position interdite

TABLEAU 3

Interrupteur				Adresse du 1er octet de la carte
A8	A7	A6	A5	
0	0	0	F	∅∅∅∅
0	0	F	0	4∅∅∅
0	F	0	0	8∅∅∅
F	0	0	0	C∅∅∅

Figure 3 74 LS 139

2 A0 S0 4
3 A1 S1 5
S2 6
1 E S3 7
14 A0B O0B 12
13 A1B O1B 11
O2B 10
15 EB O3B 9

A0 entrée adresse ∅
A1 entrée adresse 1
E validation des entrées
S sorties

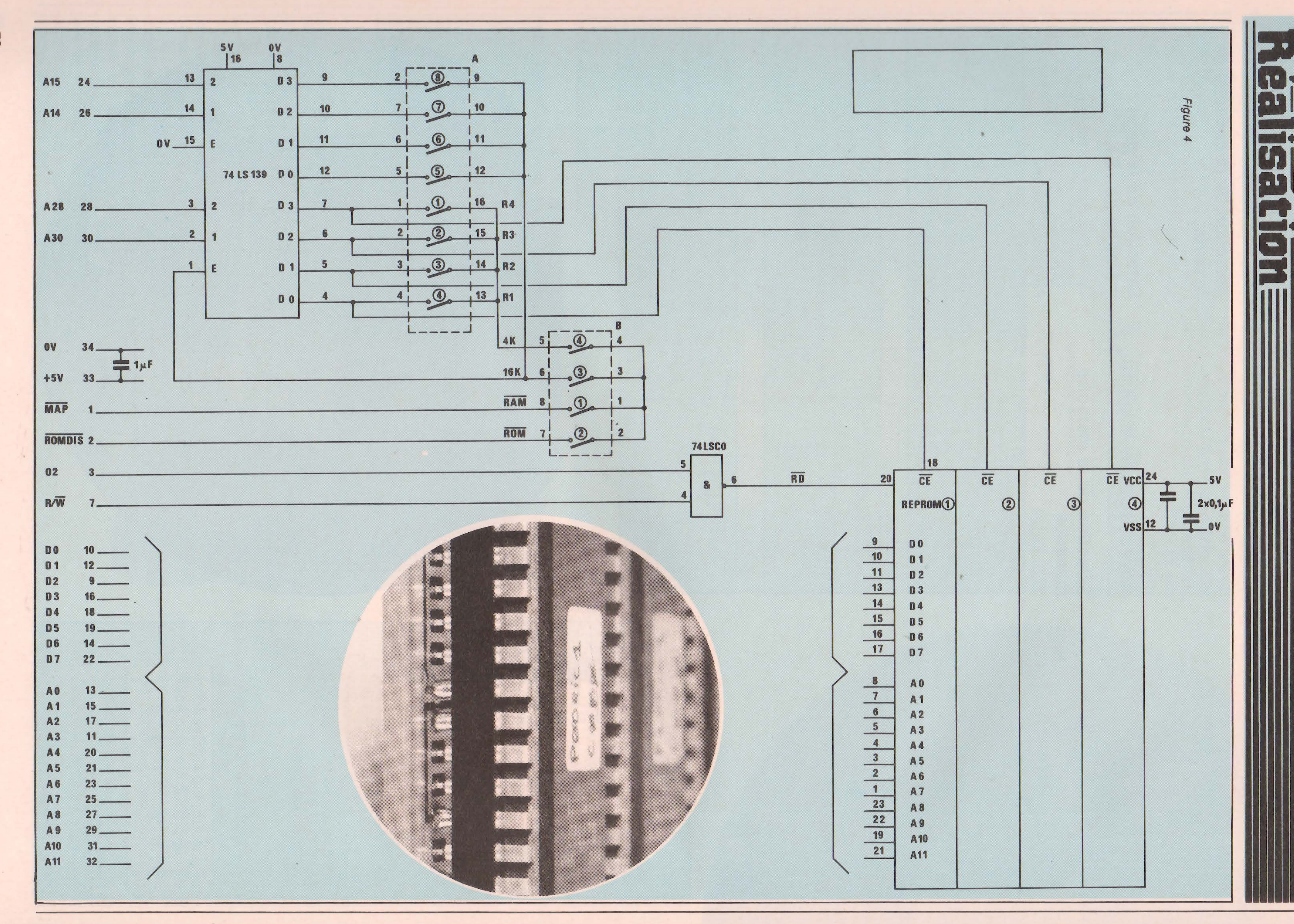
TABLE DE VÉRITÉ

E	A1	A0	S3	S2	S1	S0
1	X	X	1	1	1	1
∅	∅	∅	1	1	1	∅
∅	∅	1	1	1	∅	1
∅	1	∅	1	∅	1	1
∅	1	1	∅	1	1	1

∅ état ∅ logique.
1 état 1 logique.
X état 1 ou ∅.

Figure 3 - Décodeur 74 LS 139 ou CD 4556B





5V
0V
16
8
A
B
A15 24
A14 26
0V 15 E
74 LS 139
A28 28
A30 30
D 3
D 2
D 1
D 0
R4
R3
R2
R1
4K
16K
RAM
ROM
0V 34
+5V 33
1µF
MAP 1
ROMDIS 2
02 3
R/W 7
74LSC0
&
RD
CE
REPROM①
②
③
④
VCC 24
VSS 12
5V
0V
2x0,1µF
D0 10
D1 12
D2 9
D3 16
D4 18
D5 19
D6 14
D7 22
A0 13
A1 15
A2 17
A3 11
A4 20
A5 21
A6 23
A7 25
A8 27
A9 29
A10 31
A11 32
D0 D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7
A0 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11

Figure 4

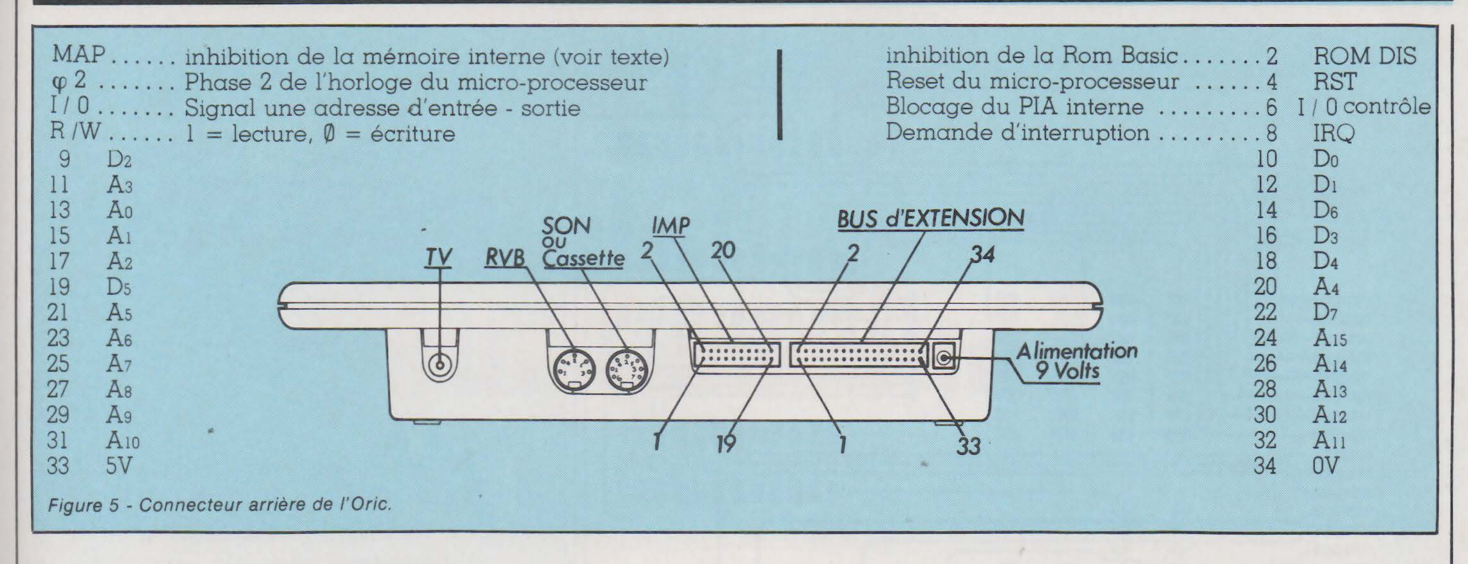


Figure 5 - Connecteur arrière de l'Oric.

— reprom 1, adresses ØØØØ à Ø FFF ;
— reprom 2, adresses 1ØØØ à 1 FFF ;
— reprom 3, adresses 2ØØØ à 2 FFF ;
— reprom 4, adresses 3ØØØ à 3 FFF.

Pour connaître l'adresse réelle de chaque REPROM, il faut ajouter l'adresse du début de la carte et l'adresse de la REPROM dans la carte.

Sélection de la REPROM pour la carte 4 kilo octets

A4	A3	A2	A1	
Ø	Ø	Ø	F	Reprom 1
Ø	Ø	F	Ø	Reprom 2
Ø	F	Ø	Ø	Reprom 3
F	Ø	Ø	Ø	Reprom 4

Exemple de codage : Carte 4 kilo octets de 6ØØØ à 6FFF.

Les interrupteurs devront être placés comme suit :

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Ø	F	Ø	Ø	Ø	F	Ø	Ø

B1	B2	B3	B4
F	Ø	F	Ø

Réalisation

La réalisation ne pose pas de problème particulier mise à part la confection du circuit imprimé. Etant donné le nombre de pistes à réaliser, il est indispensable de réaliser un circuit imprimé double face. L'auteur a réalisé le prototype de façon artisanale en utilisant des plaques présensibilisées et une boîte à insoler.

Procédé

Dessiner le circuit imprimé avec des transferts sur film polyester quadrillé au pas de 2,54 mm selon les tracés de la **figure 6** de façon à ce que, lors de la projection, les transferts soient en contact avec la partie sensible du circuit ; pour réaliser correctement le centrage des deux faces il faut découper les films polyester à la dimension exacte du circuit imprimé.

La fabrication artisanale ne permet pas de réaliser les trous métallisés. Pour palier ce problème, il faut soit souder les composants directement sur le circuit imprimé conformément au schéma de la **figure 7** mais alors le démontage est impossible, soit utiliser des supports type « tulipe ». Ces supports comportent un décolletage qui permet leur soudure sur les deux faces du circuit imprimé (**figure 8**). Pour le montage des mémoires l'utilisation des supports est obligatoire de façon à permettre leur démontage.

Pour les « transferts » de face ne passant pas par les pattes de composants, utiliser du fil étamé ou des chutes de pattes de résistances.

Le raccordement à l'ORIC est effectué par un câble plat 34 points équipé d'un connecteur femelle à une extrémité et d'un connecteur à lyre à l'autre extrémité. Le sertissage de ces connecteurs peut être effectué avec un étau - attention ne croisez pas les fils (**figure 9**).

J.M. Ponté

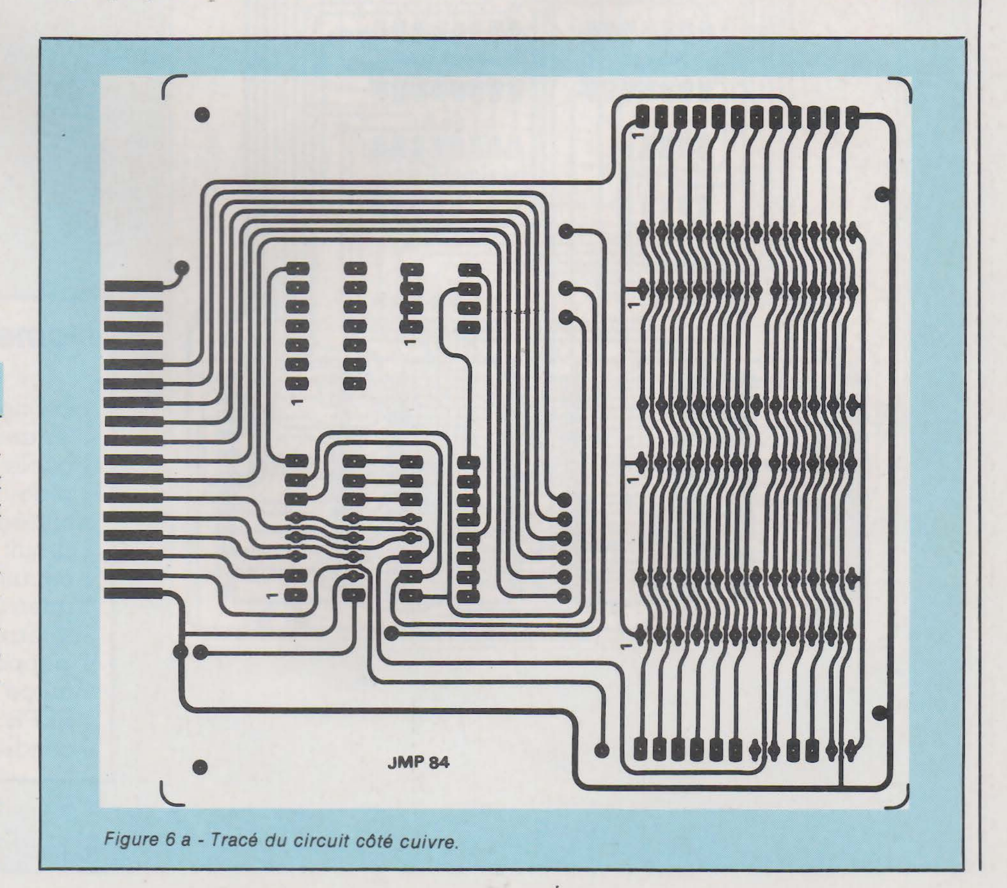


Figure 6 a - Tracé du circuit côté cuivre.

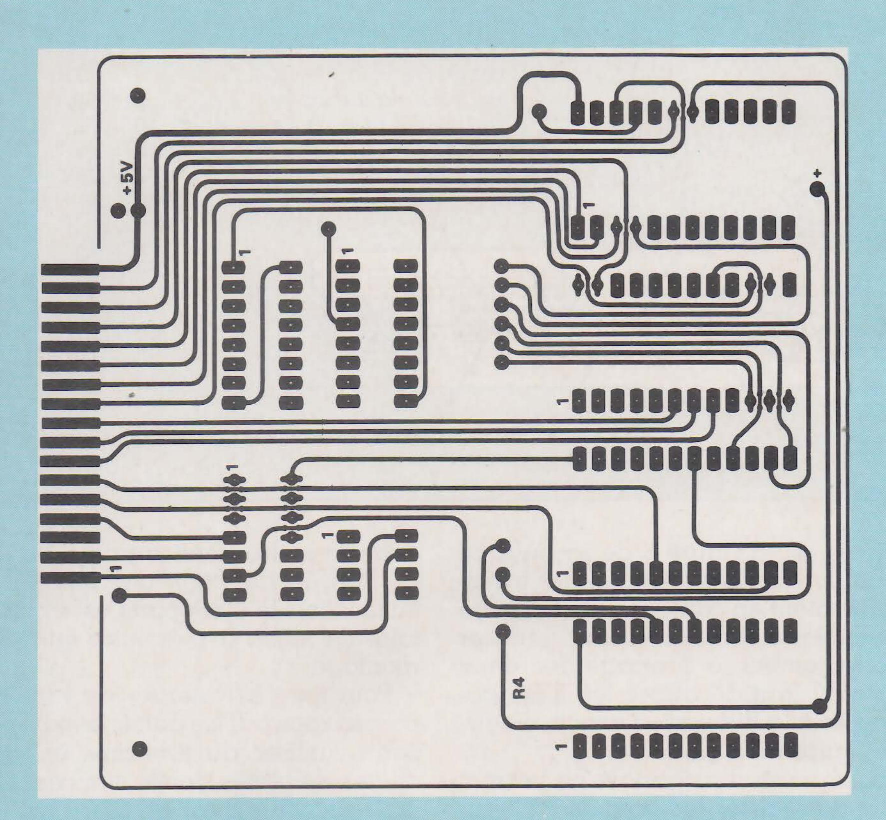


Figure 6 b - Tracé côté composants.

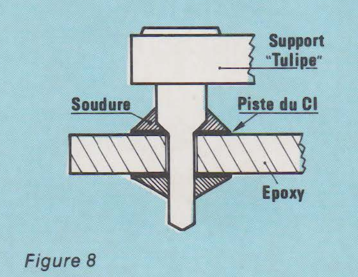
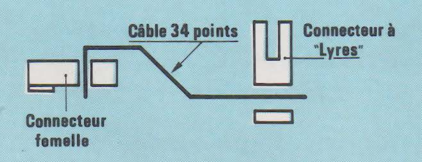


Figure 8



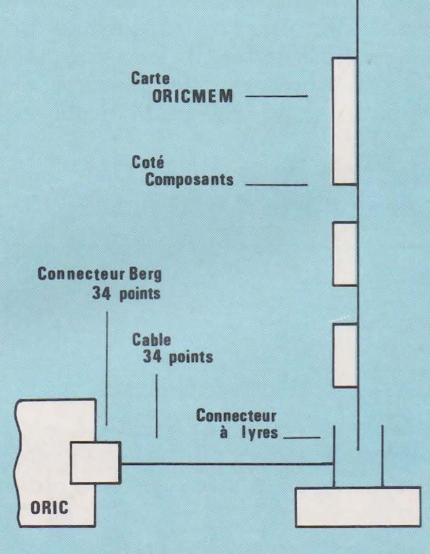


Figure 9

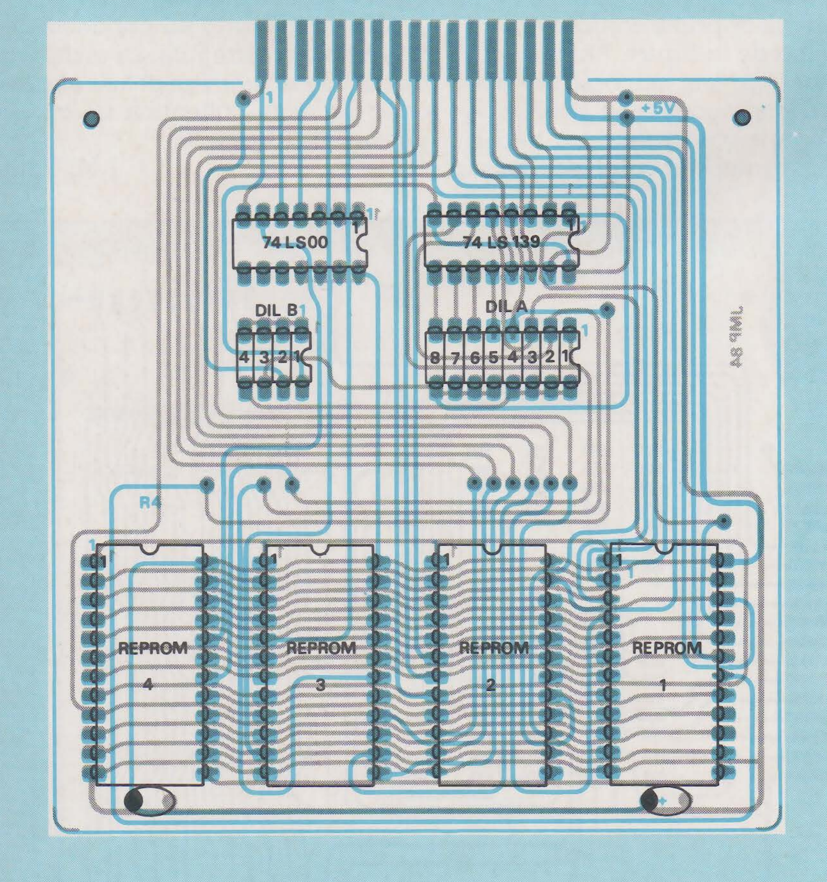


Figure 7

Nomenclature

1 connecteur 34 points femelle
1 connecteur 34 points à lyres
1 câble plat 34 points 0 m 20
1 plaque de circuit imprimé présensibilisée 100 × 150 double face
1 circuit intégré 74 LS 139 ou CD 4556
1 circuit intégré 74 LS 00
1 interrupteur DIL 8 contacts
1 interrupteur DIL 4 contacts
4 supports de CI 24 broches type « tulipe »
4 REPROM 2732
3 condensateurs 0,1 μF au tantale.

2e partie Propagation des ondes sur une ligne

La première partie de cette étude de la propagation des ondes sur une ligne, nous a conduit à définir l'abaque de Smith, graphique qui permet la résolution simple et rapide de nombreux problèmes. Les quelques exemples qui suivent permettront à nos lecteurs de s'en mieux persuader. Les abaques de Smith se trouvent dans le commerce sous forme de blocs, comme le papier millimétré. Nous en fournissons ici un exemplaire vierge, sur lequel il sera possible de crayonner pour s'entraîner **(figure 19)**.

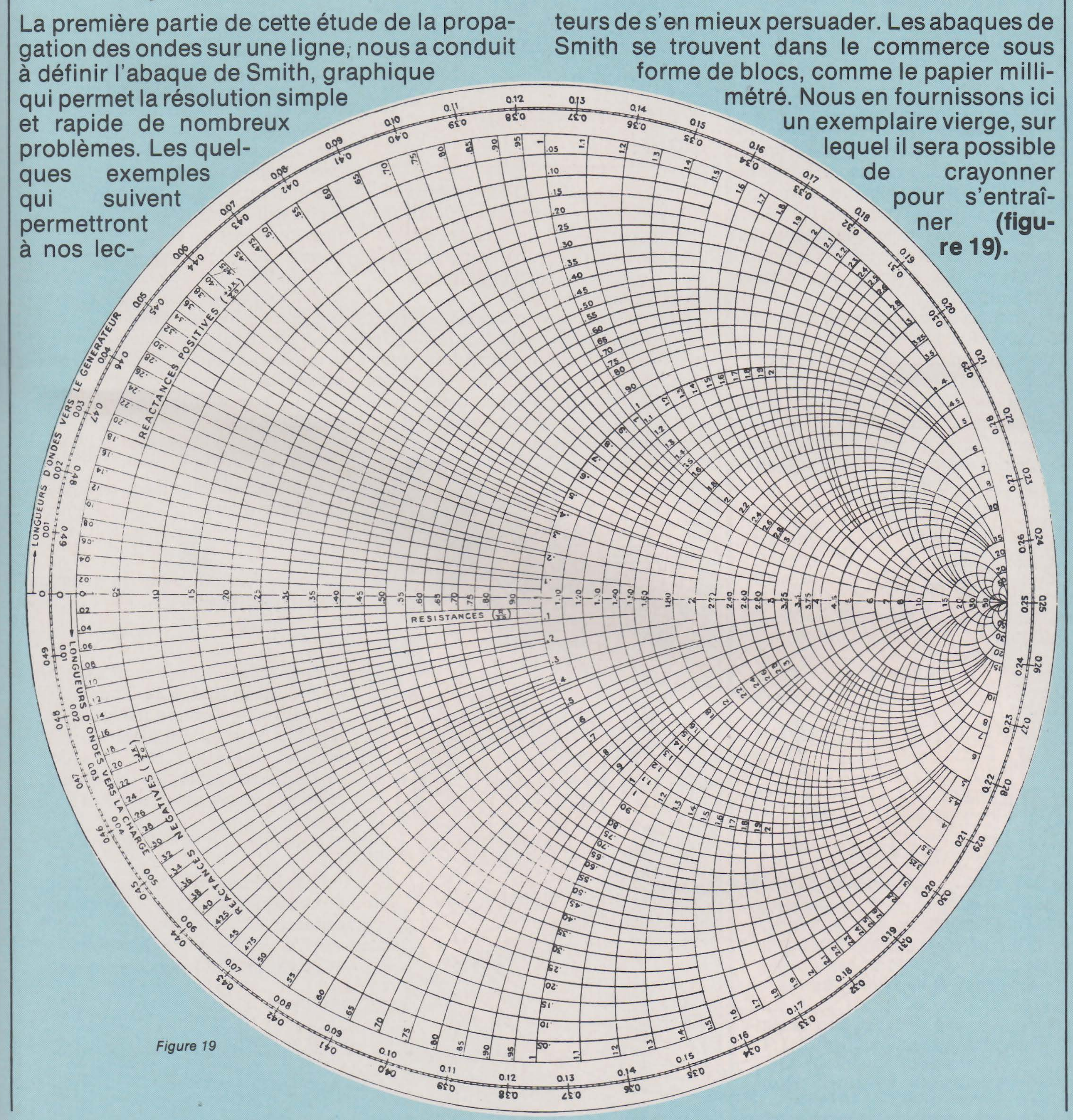


Figure 19

Premier exemple figure 20

On connait l'impédance caractéristique Zc d'une ligne, et l'impédance Z_r du récepteur qui la ferme à son extrémité. L étant la longueur de la ligne, on se propose de calculer son impédance d'entrée. Les valeurs numériques sont les suivantes : Zc = 75 Ω, la longueur du tronçon de ligne est L = 0,15 λ, et Z_r = (35,6 + 15 j) Ω. Calculer S et ρ. (λ, longueur d'onde à la fréquence considérée).

Calculons d'abord l'impédance réduite de la charge, pour placer son image P sur l'abaque :

$$z_r = \frac{37,5 + 15\,j}{75} = 0,5 + 0,2\,j$$

La demi-droite OP coupe en A le cercle des longueurs d'onde, et, en ce point, on lit (échelle vers le générateur) 0,041 λ. Puisque le tronçon de ligne a pour longueur 0,15 λ, on se déplace de cette quantité vers le générateur, ce qui donne le point B (0,191 λ), qui permet de tracer le rayon OB.

Comme on travaille sur une ligne sans pertes, le module du cœfficient de réflexion se conserve. Le point P', image de l'impédance d'entrée de la ligne, est donc à la fois sur le cercle de centre O passant par P, et sur le rayon OB. On peut y lire l'impédance d'entrée réduite :

z = 1,47 + 0,8 j

L'impédance d'entrée de la ligne est donc :

Z = 75 z # 110 + 60 j

Le diamètre OA de l'abaque, est gradué en valeur de R/Zc, donc de résistances réduites. Ainsi, dans le cas de la **figure 20**, la résistance réduite vaut 0,48, qu'on lit directement sur le même diamètre, au point M', où on trouve ainsi S = 2,1.

Quant au module ρ du coefficient de réflexion, il peut ou bien se déduire de S par le calcul, ou bien se mesurer sur l'abaque : c'est le rayon du cercle de centre O et qui passe par P, mesuré en prenant le cercle extérieur de l'abaque pour unité.

Deuxième exemple figure 21

Sur une ligne HF, le TOS est égal à 2. Il y a un ventre de tension à 0,08 λ du récepteur. On demande l'impédance Z_r de ce récepteur, sachant que la ligne a une impédance caractéristique de 50 Ω.

Le cercle correspondant au TOS S = 2 est tracé sur la **figure 21.** Un ventre de tension, coïncidant avec un nœud de courant, intervient en un point où l'impédance de la ligne est réelle, et où le terme résistif R est maximal : l'image d'un tel point se trouve en P, dans la **figure 21.**

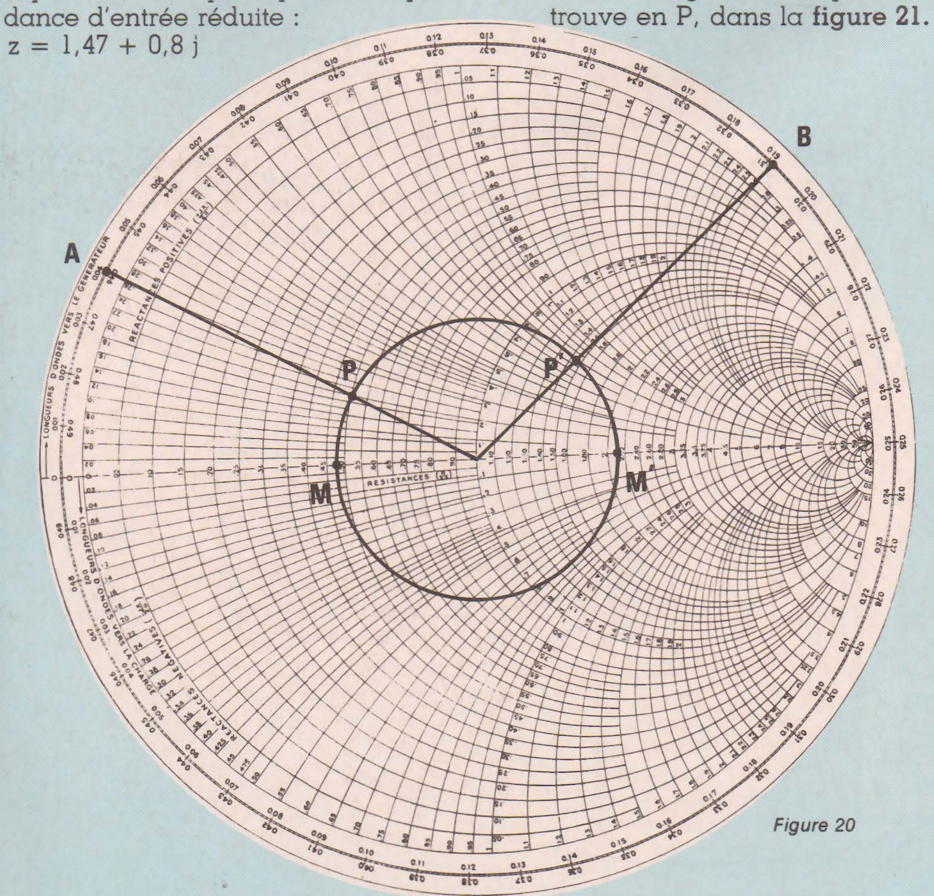


Figure 20

Pour aller vers le récepteur, on se déplace, à la périphérie de l'abaque, de 0,08 λ dans le sens direct, ce qui mène au point A au point B. Le point représentatif de l'impédance réduite du récepteur est donc P', où on lit :

z_r = 1,2 + 0,75 j

On en déduit l'impédance du récepteur :

Z_r = 50 z_r = 60 + 37,5 j

Troisième exemple figure 22

Un câble coaxial sans pertes de 75 Ω, où les ondes se propagent à 90 % de leur vitesse dans le vide, est alimenté par un générateur dont la f.e.m. vaut 100 volts efficaces, et dont l'impédance interne est une résistance pure de 50 Ω. La fréquence de travail est de 150 MHz, le câble a une longueur de 2 mètres, et il alimente un récepteur d'impédance Z_r = 100 + 75 j. Calculer le courant fourni par la source, et la tension à ses bornes (**figure 23**).

La longueur du câble doit être exprimée en longueur d'onde λ. Ici, la vitesse de propagation est :

$$v = 3 \cdot 10^8 \times 0,9 \text{ m/s}$$

ce qui donne :

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{3 \cdot 10^8 \cdot 0,9}{150 \cdot 10^6} = 1,8 \text{ m}$$

et la longueur de la ligne devient (en longueur d'onde) :

$$\frac{l}{\lambda} = \frac{2}{1,8} = 1,11$$

L'impédance réduite du récepteur a pour expression :

$$z_r = \frac{100 + 75\,j}{75} = 1,33 + j$$

dont le point représentatif se trouve en P dans la **figure 22.** Pour trouver l'impédance d'entrée (réduite) de la ligne, il faut se déplacer de 1,11 λ vers le générateur, ce qui revient à un déplacement de 0,11 λ, à un tour près. On arrive ainsi au point P', qui donne :

z = 1,75 – 0,92 j

L'impédance d'entrée de la ligne, dans laquelle débite le générateur, est donc :

Z_e = 75 z = 131,25 – 69 j

On en déduit le courant fourni :

$$I_s = \frac{E}{Z_s + Z_e} = \frac{100}{181 - 69\,j}$$

dont le module est :

$$|I_s| = \frac{100}{193} = 0,52 \text{ A}_{\text{eff.}}$$

(à suivre)

R. RATEAU

Figure 21

B

P

P

A

Figure 22

+ 0,11 λ

P

P

Z_i = 50 Ω

I_s

E = 10 V

V_s

Z_r = 100 + 75j

l = 2m

Figure 23

Infos

Coffrets ESM

Du nouveau chez ESM, le fabricant de coffret qui « habille » bien des réalisations que vous propose la revue. La série AT est une gamme de coffrets en acier destinée à l'industrie. De présentation soignée, la peinture epoxy (cuite à 190° C) de couleur gris foncé pour les capots et gris clair pour les coffrets proprement dit, donne à cette ligne de produits un « nouveau look » (livrés avec pieds et visserie). « Créé pour l'industrie » ne veut pas dire que le grand public, vous, ne pourra pas profiter de cette série, celle-ci sera vendue par vos détaillants habituels.

Le tableau ci-après donne les côtes de ces coffrets et leur référence. Nous rappelons également la nouvelle adresse d'ESM et son numéro de téléphone.

ESM
119, rue des Fauvelles
92400 COURBEVOIE
Tél. : 768.50.98

REFERENCE	HAUTEUR	LARGEUR	PROFONDEUR
AT 13	61	135	135
AT 18	61	185	138
AT 24	91	245	215
AT 31	91	315	215
AT 42	95	425	215

Réalisation

STATION METEOROLOGIQUE, NOMENCLATURE

Composants de l'alimentation

Résistances 1/4 watt à ± 5 %

R_1: 1,5 kΩ
R_2: 120 kΩ
R_3: 270 kΩ

Condensateurs

C_1 et C_4: 220 µF
40 volts (électrolytiques)
C_2 et C_5: 470 nF
C_3 et C_6: 100 nF

Circuits intégrés

RED_1 et RED_2: ponts redresseurs 50 V/500 mA
CI_1: régulateur 7812
CI_2: régulateur 7912
CI_3: LM 385

Transformateur

2 × 12 V 5 VA pour circuit imprimé

Diodes

D_1 et D_2: 1N 4148

Composants du module thermométrique

Résistances 0,25 watt à ± 5 %

R_1: 5,6 kΩ R_7: 3,3 kΩ
R_2: 4,7 kΩ R_8: 3,3 kΩ
R_3: 1,5 kΩ R_9: 3,3 kΩ
R_4: 270 Ω R_{10}: 3,3 kΩ
R_5: 270 Ω R_{11}: 150 Ω
R_6: 22 kΩ R_{12}: 150 Ω
R_{13}: 820 Ω
R_{14}: 820 Ω à apparier à 1 %
R_{15}: 820 Ω à apparier à 1 %
R_{16}: 270 Ω R_{19}: 100 kΩ
R_{17}: 100 kΩ R_{20}: 100 kΩ
R_{18}: 100 kΩ

Résistances ajustables

AJ_1: 1 kΩ (10 tours)
AJ_2: 25 kΩ (10 tours)

Condensateurs

C_1 et C_2: 1 µF (100 volts MKH)

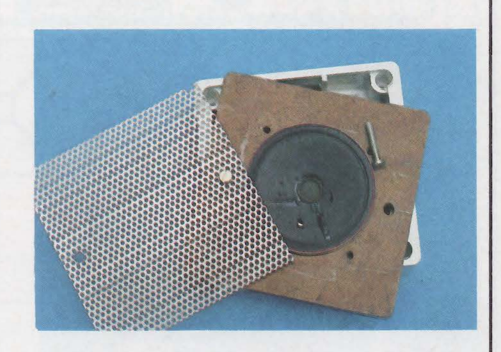
Circuits intégrés

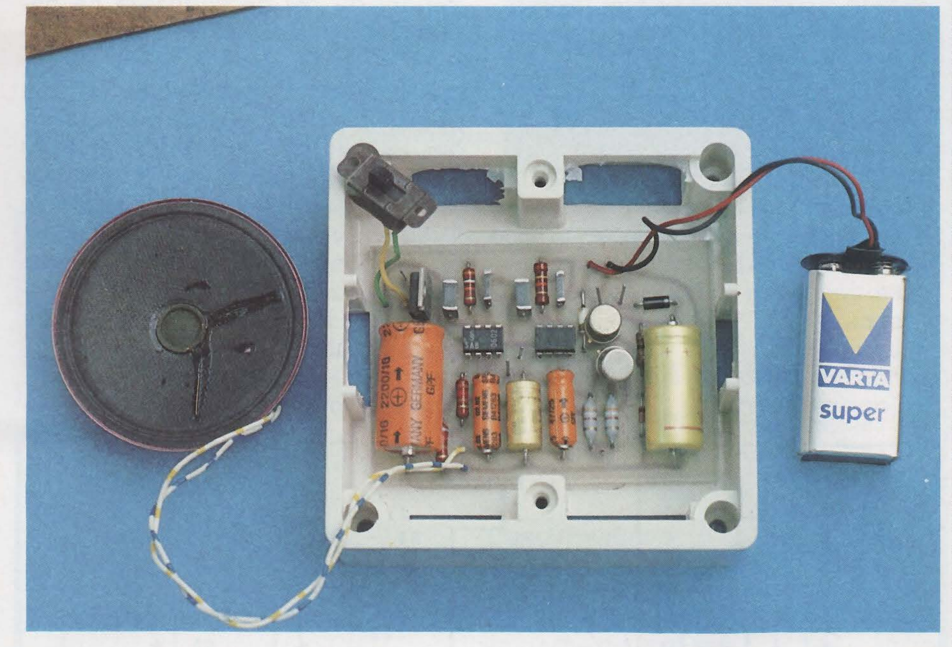
CI_1: TDB 157
$CI_{2, 3, 4, 5}$: LM 324
Capteur: KTY 10

Un carillon de porte spécial immeuble collectif

temps: ⧖ difficulté: ▦ dépense: $

Quoi de plus banal que le circuit de sonnerie d'un appartement, même s'il est équipé d'un carillon électronique ?
Dans la plupart des immeubles collectifs, cependant, le câblage existant d'origine permet d'introduire très facilement plusieurs « services nouveaux », sans la moindre intervention sur le matériel situé dans les « partie communes ».
Le montage que nous allons décrire rendra certainement de fiers services à ceux de nos lecteurs qui reçoivent fréquemment des visites tardives, ou a ceux qui se font une spécialité d'oublier la clef du hall...





Un schéma qui gagne à être connu

Il existe principalement trois types d'installations de sonnerie dans les immeubles collectifs.

Les deux premiers sont strictement « privatifs », un simple bouton de palier commandant une sonnerie ou un carillon placé dans l'appartement. La différence se situe au niveau de l'alimentation, assurée soit par des piles, soit par un transformateur individuel.

Le troisième type d'installation, dit « collectif », est de très loin le plus répandu et le plus riche d'applications pour l'électronicien imaginatif.

Un unique transformateur alimenté par le circuit de minuterie des parties communes fournit du 24 V alternatif à toutes les sonneries, et à une gâche électrique pouvant être commandée depuis chaque appartement, sur appel émanant d'un bouton de sonnerie extérieur.

En l'absence d'interphone, l'inconvénient de ce système est que rien ne permet, d'origine, de distinguer si un appel provient (ou provenait, si l'on tarde à répondre !) d'en haut ou d'en bas.

Également, lorsque la porte du hall est verrouillée et qu'il n'y a personne à l'appartement, il faut absolument avoir la clef sur soi pour pouvoir rentrer.

La **figure 1** reproduit le schéma électrique d'une telle installation, dont les variantes possibles ne diffèrent que fort peu de ce modèle, qui utilise un strict minimum de fils. Plusieurs remarques peuvent être faites à l'examen de cette figure :

— A condition de savoir où chercher, on dispose à l'appartement d'une source « gratuite » de 24 V alternatif sous près d'un ampère en pointe.

— Rien n'empêche, moyennant une modification mineure du branchement existant, de raccorder deux sonneries distinctes aux boutons « du haut » et « du bas ».

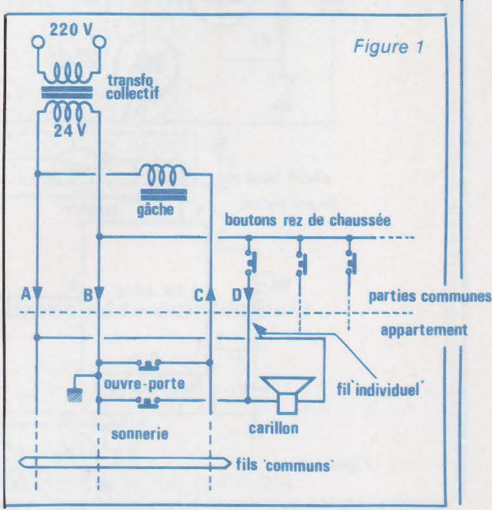


Figure 1

— Normalement commandée par un bouton-poussoir, la gâche de la porte du hall pourrait fort bien être pilotée par un montage électronique quelconque.

Un carillon qui fait du zèle !

Notre schéma de la **figure 2** découle tout naturellement des remarques précédentes.

Il utilise deux circuits de carillon qui, fabriqués par SIEMENS, sont rapidement devenus des « standards de l'industrie » :

— Un SAB 0600, capable d'émettre un « petit air » composé de trois notes de gong.

— Un SAB 0602, se limitant à deux notes, et réglé sur des tonalités différentes.

Un seul haut-parleur (ou plusieurs en parallèle répartis dans l'appartement) est partagé entre les deux carillons, qui fonctionnent également sur une même alimentation de 9 V. Un redresseur monoalternance et un régulateur dérivent cette tension du 24 V général (qui alimente en même temps une petite ampoule logée dans le bouton de porte), mais une pile miniature peut prendre le relais en cas de panne secteur.

La diode 1N 4148 évite que la pile ne se décharge lorsque le 24 V est présent.

Le carillon à trois tons est commandé par le bouton situé à la porte de l'appartement.

En parallèle avec ce bouton, on peut prévoir une ampoule REED dont le contact sera maintenu ouvert par un aimant lorsque la porte est fermée.

Lorsque ce circuit de « pré-alarme » sera enclenché, le carillon sonnera lors de toute ouverture de la porte.

Vraisemblablement insuffisant pour terroriser un cambrioleur, ce signal pourra servir à mettre en évidence les allées et venues indésirables (jeunes enfants par exemple), ou jouer un rôle de sécurité lorsque la porte n'est pas fermée à clef. Pour pouvoir être commandé par le bouton du rez de chaussée, le carillon à deux tons exige un transistor procédant à la « complémentation logique » du signal : les circuits de la famille SAB 0600 ne se déclenchent en effet que sur réception d'un niveau positif par rapport à la masse.

La présence de cet étage intermédiaire évite d'ailleurs que d'éventuels parasites collectés par le long fil venant du rez de chaussée ne déclenchent intempestivement le carillon.

Le niveau positif délivré par ce transistor ne sert pas qu'à commander le carillon : après une temporisation obtenue par la charge d'un gros condensateur (2 200 ou 4 700 µF, voire encore plus), il vient rendre conducteur un triac relié au fil de la gâche électrique.

Sauf si la gâchette du triac est court-circuitée par l'inverseur « manuel-auto », le fonctionnement suivant est obtenu :

— un appui bref sur le bouton du rez de chaussée fait simplement sonner le carillon à deux tons.

— un appui long (plus d'une à deux secondes, suivant la valeur du condensateur) fait sonner ET alimente la gâche, ce qui permet de rentrer même sans la clef ! Bien sûr, ce circuit devra être neutralisé la nuit ou en cas d'absence.

Il est souhaitable que la temporisation soit suffisamment longue, afin d'éviter que n'importe qui ne découvre le « truc » par hasard.

Comme il est difficile de dépasser 4 700 µF (tension de service 6 ou 10 V), on pense tout naturellement à augmenter la résistance d'alimentation.

La valeur de 120 ohms qui a été choisie permet tout juste l'amorçage d'un triac de qualité courante. Pour l'augmenter, il faut absolument employer un triac de type **sensible**, c'est-à-dire à faible courant de gâchette dans les quatre quadrants. Lorsque la résistance est trop forte pour les possibilités du triac, la gâche ne se trouve pas alimentée, ou bien alimentée par saccades. Dans ce dernier cas, cependant, la porte s'ouvre tout de même, mais il faut insister un peu.

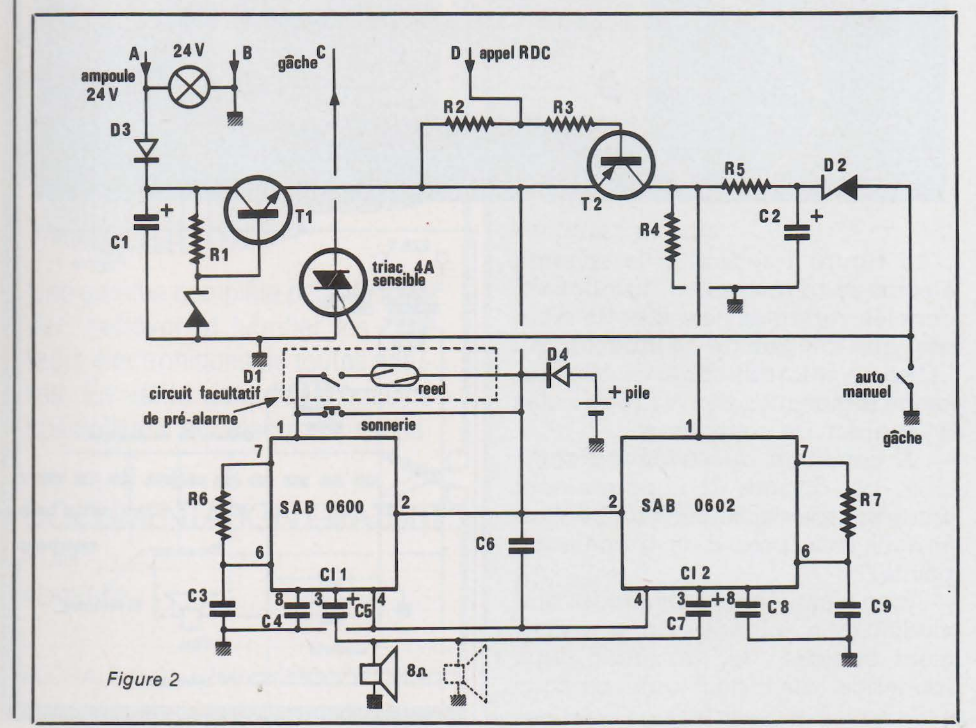


Figure 2

Réalisation pratique

Le circuit imprimé de la **figure 3** est prévu pour recevoir tous les composants du montage, à l'exception des inverseurs manuel/auto et marche/arrêt du circuit de pré-alarme.

On le câblera conformément au plan de la **figure 4** avant de le monter dans un boîtier approprié.

On pourra avantageusement utiliser une boîte LEGRAND pour prise de courant 32 ampères (cuisinière), qui existe en versions saillie et encastrée, chez tout bon électricien.

On découpera une plaque de plastique ou d'isorel pour faire un couvercle qui recevra le haut-parleur. Eventuellement, une grille ou un tissu décoratif pourront être ajoutés.

Pour le raccordement, on aura intérêt à ramener tous les fils dans cette boîte, et à procéder là à toutes les interconnexions nécessaires.

Rappelons que les circuits de sonnerie se câblent avec du fil rigide de 6 à 10 dixièmes, par exemple du fil téléphonique.

Il n'y a généralement aucun danger à travailler sous tension, mais on s'efforcera d'éviter tout court-circuit

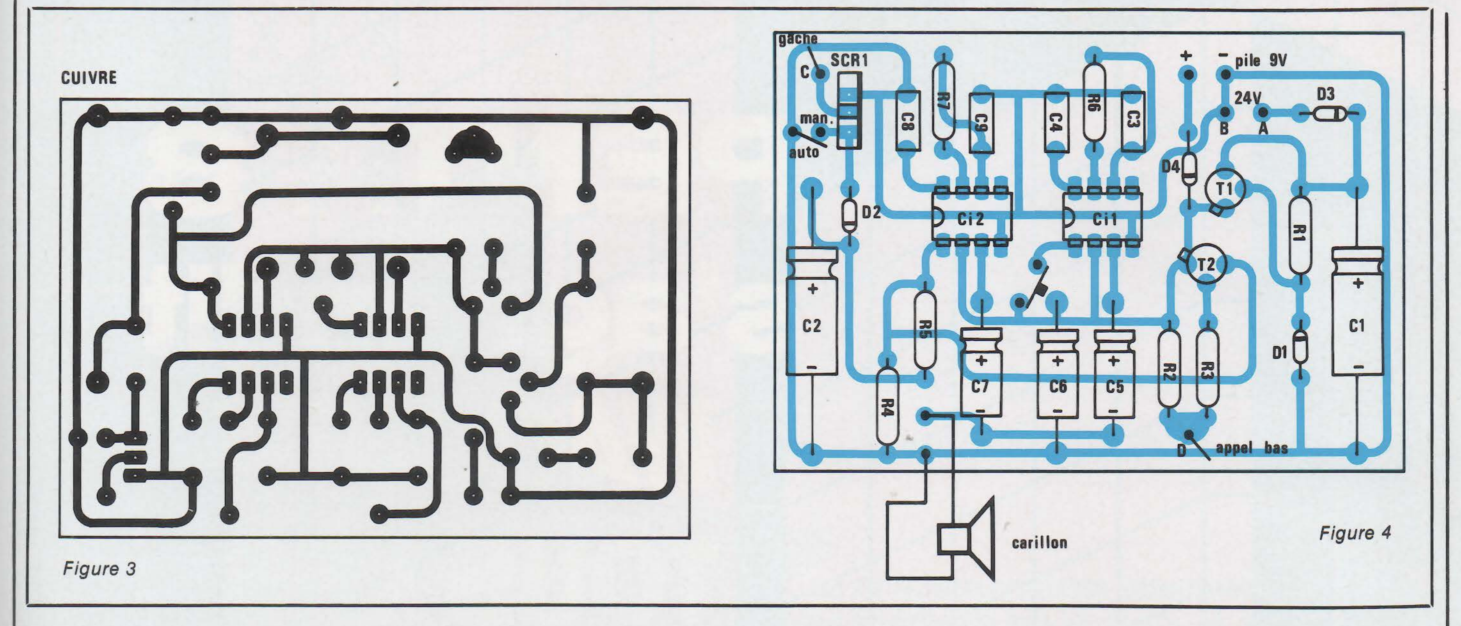


Figure 3

Figure 4

de longue durée sur l'arrivée 24 V.

On accordera un soin particulier au choix du ou des haut-parleurs du carillon : le signal généré par les circuits intégrés permet d'obtenir une fort belle sonorité sur un haut-parleur convenable. Un HP miniature de 5 cm ne suffit généralement pas, car donnant un son aigrelet assez agaçant. Un meilleur choix serait un HP récupéré sur un récepteur ou un magnétophone de bonne qualité, ou l'une de ces petites boules pour autos-radios.

Généralement vendues par deux, ces « enceintes » n'auront pas à faire preuve de caractéristiques HIFI, mais pourront être placées en deux points différents de l'appartement.

Leur couplage, série ou parallèle, dépendra de l'intensité sonore souhaitée.

Notons que ce montage, associé à un haut-parleur de 4 ohms au lieu de 8 et de bon rendement, est capable de délivrer un niveau plus que notable, pouvant même convenir à un mal-entendant.

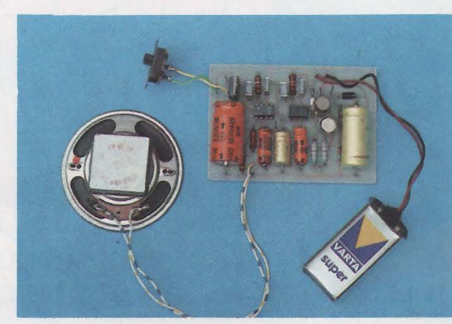
Conclusion

Voici donc un montage qui, bien que plus petit que la plupart des carillons courants, offre un certain nombre de « plus » par rapport à une installation de sonnerie classique. N'exigeant cependant aucune intervention au niveau du câblage des parties communes de l'immeuble, il peut être installé sans crainte d'ennuis avec la copropriété.

On veillera néanmoins à faire un usage discret du système de commande automatique de la gâche, dont la confidentialité fait partie intégrante du principe de fonctionnement !



Patrick GUEULLE
(d'après une idée
de Ph. BLAZEJEWSKI)



Nomenclature

Résistances 1/2 W 5 %

R_1: 820 Ω
R_2: 3,9 kΩ
R_3: 3,9 kΩ
R_4: 820 Ω
R_5: 120 Ω
R_6: 27 kΩ
R_7: 39 kΩ

Transistors

T_1: 2N 1711
T_2: 2N 2905

Circuits intégrés

CI_1: SAB 0600 Siemens
CI_2: SAB 0602 Siemens

Divers

HP 8 Ω
Boîtier Legrand pour 32 A
Connecteur pile 9 V
Pile 9 V miniature
2 interrupteurs unipolaires à glissière
1 ampoule REED contact repos
1 aimant pour REED.

Condensateurs

C_1: 220 µF 50 V
C_2: 2200 à 4700 µF 6 à 10 V
C_3: 4,7 nF MKH
C_4: 0,1 µF MKH
C_5: 47 µF 16 V
C_6: 100 µF 10 V
C_7: 47 µF 16 V
C_8: 0,1 µF MKH
C_9: 4,7 nF MKH

Autres semi-conducteurs

D_1: Zener 10 V 1/4 W
D_2: Zener 10 V 1/4 W
D_3: 1N 4001
D_4: 1N 4148
SCR_1: Triac 4A sensible


PENTA 8
s'agrandit
WAOOUT !
TOUS LES
PENTA
SONT
OUVERTS
AU MOIS
D'AOOUT* !
8
13
16
ATTENTION
PENTA 8
nouvelle adresse :
36, rue de Turin
* et même au mois de juillet
PENTASONIC
Penta 8
36, rue de Turin, 75008 Paris
Tél.: 293.41.33
Métro : Liège, St-Lazare, Place Clichy
Penta 13
10, bd Arago, 75013 Paris
Tél.: 336.26.05. Métro : Gobelins
(service correspondance et magasin)
Penta 16
5, rue Maurice Bourdet, 75016 Paris
Tél.: 524.23.16. Télex : 614.789.
(Pont de Grenelle). Métro : Charles-Michels.

temps : ⌛⌛⌛
difficulté : ▣▣
dépense : $ $ $

Station météorologique modulaire



La dernière enquête effectuée par Radio-Plans auprès de ses lecteurs, et dont le résultat a été analysé dans le N° 438 de la revue, montre l'intérêt très vif que beaucoup manifestent pour l'électronique domestique. Ce constat nous a encouragés à concevoir, et réaliser, la station météorologique dont la description commence ici.
Dès qu'on s'écarte des montages très simples, le coût des composants devient souvent un frein pour l'enthousiasme des amateurs. Nous en avons tenu compte ici tant pour le choix des matériels, que pour l'organisation modulaire de la station proposée. Chaque sous-ensemble (thermomètre, baromètre...) peut constituer un montage autonome, sous réserve de le compléter par ses alimentations, et bien entendu par un dispositif d'affichage.
L'articulation d'ensemble, et les différentes options possibles, sont analysées dans le chapitre qui suit.

Organisation de la station météorologique

Nombreux sont les paramètres qui caractérisent le temps, et permettent, de façon d'ailleurs assez incertaine encore, sa prévision. Si on exclue les informations exigeant des mesures à l'échelle mondiale (satellites, ballons sondes, réseau de stations au sol et... ordinateurs), il reste, pour une installation locale, quelques mesures essentielles :

- la température : la « mesure » (l'annexe jointe montre l'impropriété de ce terme) de la température extérieure est évidemment primordiale, et le thermomètre (capteur et électronique associée) constitue le premier module de la station. En le construisant en double exemplaire, on pourra lire la température extérieure, et celle qui règne à l'intérieur de l'habitation.
- la pression : le module barométrique donne, en temps réel, la pression instantanée. Mais pour des prévisions, les variations à moyen terme (quelques heures) de cette pression, importent davantage. L'une des extentions que nous proposons autorise la mise en mémoire de ce paramètre, et la détermination de la tendance (hausse ou baisse).
- le taux d'humidité : des capteurs modernes permettent de le mesurer assez facilement. Ils ont l'inconvénient de coûter assez cher. Nous proposons donc ce module comme une extension assez exceptionnelle pour ne pas l'avoir incorporée directement au bloc principal.
- le vent : vitesse et direction du vent en altitude, conditionnent évidemment l'évolution du temps. Au niveau du sol, ces informations ne présentent plus guère d'intérêt. Nous ne nous sommes donc pas infligés, et nous ne l'infligerons pas à nos lecteurs, le pensum d'un travail mécanique inutile.

Ces considérations nous conduisent au choix d'une station « moyenne », dont la **figure 1** donne le synoptique. On y trouve deux modules thermométriques, et un module barométrique. Les tensions qu'ils délivrent transitent par un ensemble de portes, dont l'ouverture et la fermeture séquentielles sont commandées par une horloge. Au point de sortie A, on dispose donc, tour à tour, de trois tensions analogiques en provenance des trois capteurs. Après digitalisation, ces tensions sont appliquées à un afficheur à 3 et 1/2 digits, avec indication du signe (pour les températures).

Il est indispensable d'identifier, à chaque étape du cycle, la grandeur lue. L'horloge commande donc, en synchronisme avec le basculement des portes, une visualisation de la mesure effectuée. Enfin, une alimentation multiple délivre les diverses tensions continues nécessaires au fonctionnement de l'ensemble.

A cette version moyenne de la station, il est possible d'adjoindre un capteur hygrométrique, au prix de quelques modifications dans la gestion des portes par l'horloge. A l'inverse, pour ceux qui souhaiteraient un thermomètre seul, ou un baromètre, il suffirait de réaliser la carte captrice correspondante, et une alimentation. L'affichage peut s'effectuer en mode numérique, ou sur un galvanomètre analogique.

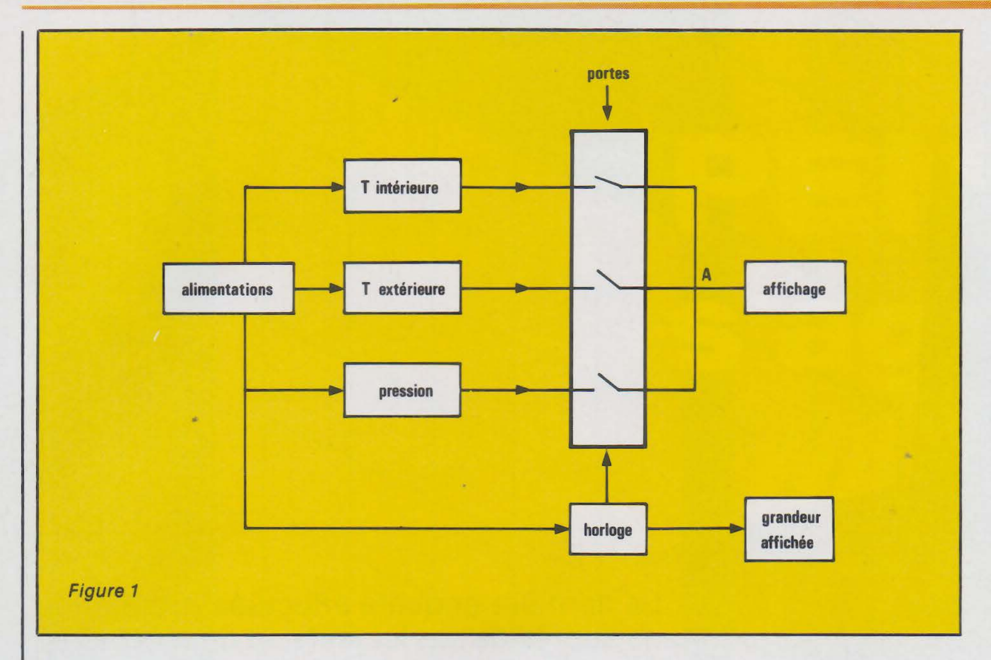


Figure 1

Dans une optique plus ambitieuse, la même station météorologique, agrandie de tous ses capteurs, peut être gérée par micro-processeur, avec toute la souplesse qu'apporte cette solution. Elle seule, par exemple, permet commodément le relevé des tendances de pression. Dans de prochains numéros, Radio-Plans décrira plusieurs cartes s'organisant autour d'un micro-processeur, et destinées à des applications multiples. Nous reviendrons, alors, sur les interconnexions possibles avec notre montage.

L'alimentation générale

Les deux circuits de mesure des températures, et celui de la mesure des pressions, recquièrent trois tensions d'alimentation : + 12 volts et – 12 volts «normalement» stabilisés, pour les divers circuits intégrés ; + 4 volts à haute régulation, pour les KTY 10 et pour le KPY 10. Ces différentes alimentations font l'objet de la description ci-dessous.

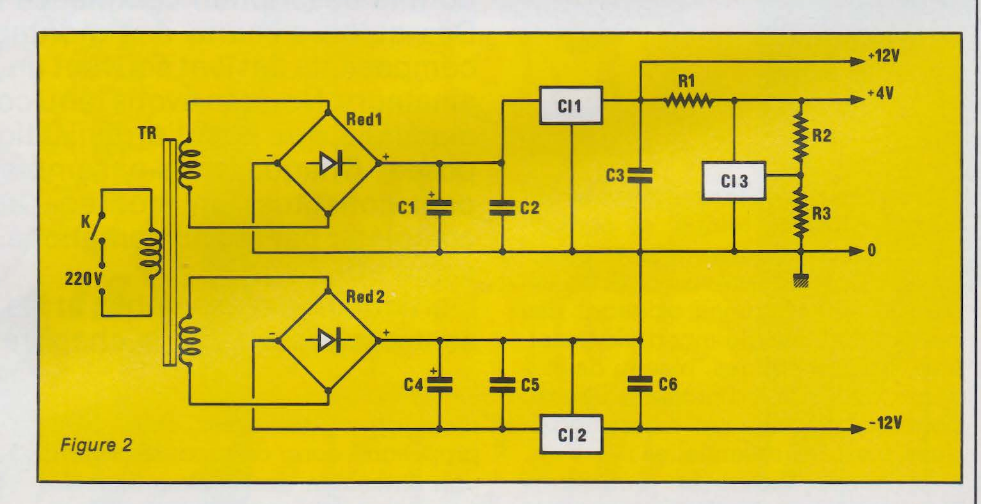


Figure 2

Schéma théorique

Il est donné en **figure 2**. Un transformateur TR mis sous tension par l'interrupteur général K, comporte deux enroulements secondaires distincts, de 12 volts efficaces chacun. Après redressement à double alternance par les redresseurs intégrés RED_1 et RED_2, puis filtrage (C_1, C_2, C_4, C_5), on trouve, dans la voie positive et dans la voie négative respectivement, les classiques régulateurs intégrés 7812 (CI_1) et 7912 (CI_2). Un nouveau filtrage intervient en sortie (C_3 et C_6), et on recueille ainsi les tension de + 12 volts et – 12 volts, autour de la masse commune.

La tension de référence de + 4 volts exige d'autres critères de stabilité, tant à long terme (faible dérive due au vieillissement) qu'en fonction des variations de température. Pour l'élaborer, on fait appel à la « diode » de référence LM 385, que nos lecteurs connaissent bien, puisque nous lui avons récemment consacré une étude, à laquelle nous nous permettrons de les renvoyer (RP-EL N° 451, du même auteur).

Le circuit imprimé et son câblage

La carte qui reçoit tous les composants de l'alimentation, supporte aussi les trois circuits imprimés de mesures : deux pour les températures, et un pour la pression. Le circuit imprimé de cette carte est dessiné en **figure 3**. Pour l'implantation des composants, on se reportera à la **figure 4**, et aux photographies. On n'oubliera pas les quelques straps qui nous ont épargné des acrobaties

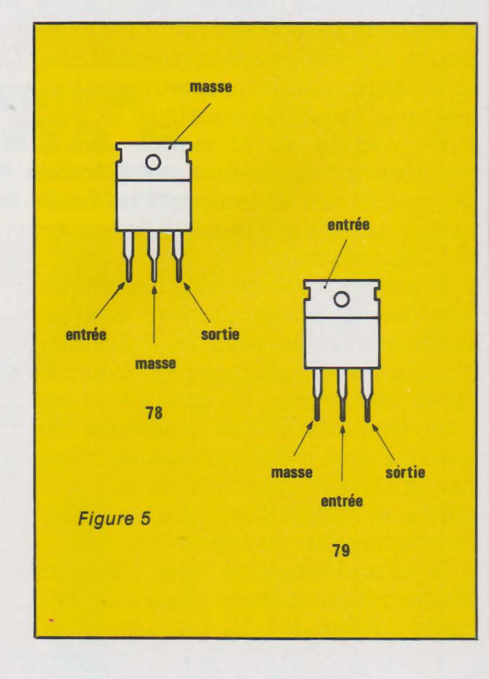


Figure 5

de dessin, et on veillera à l'orientation des circuits régulateurs CI1 et CI2, qui n'ont pas le même brochage. Celui-ci est rappelé en **figure 5**.

Chaque carte captrice, se fixe verticalement sur le circuit d'alimentation, par l'intermédiaire de « connecteurs » maison, qui sont des simples queues de composants. Ces liaisons amènent les tensions d'alimentation, et sortent les tensions de mesures.

Pour faciliter les extensions éventuelles, et pour donner plus de souplesse aux interconnexions, nous avons, sur une même extrémité de la carte support, sorti non seulement les résultats des mesures, mais, également, la masse et les trois alimentations.

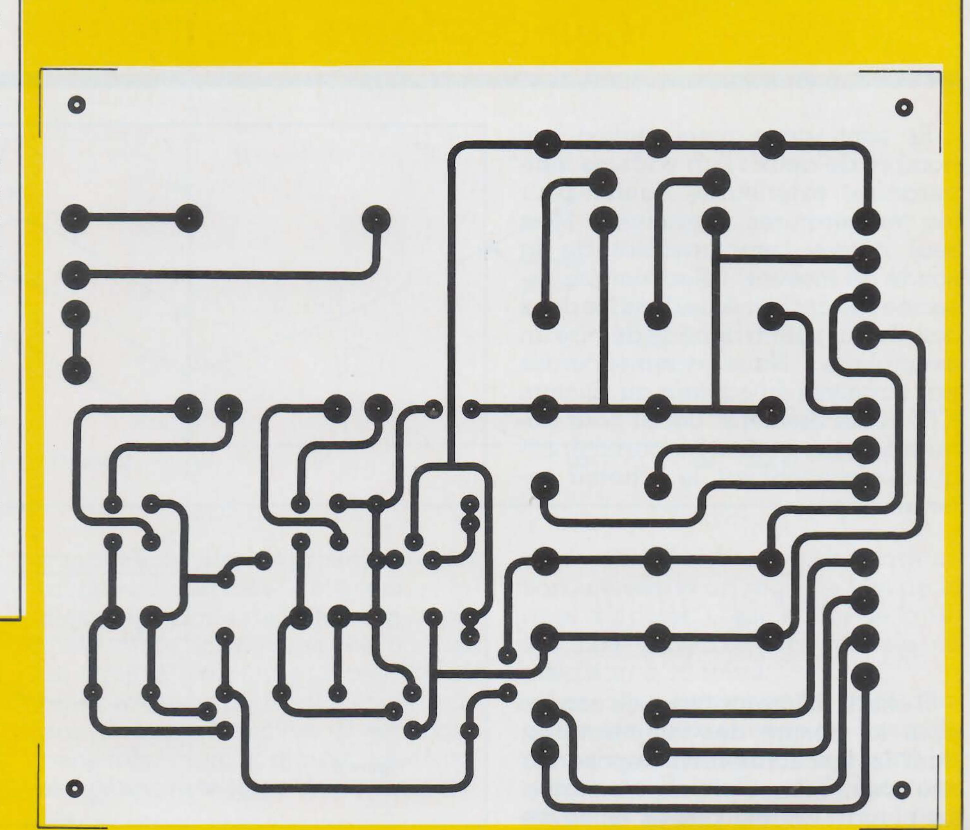


Figure 3

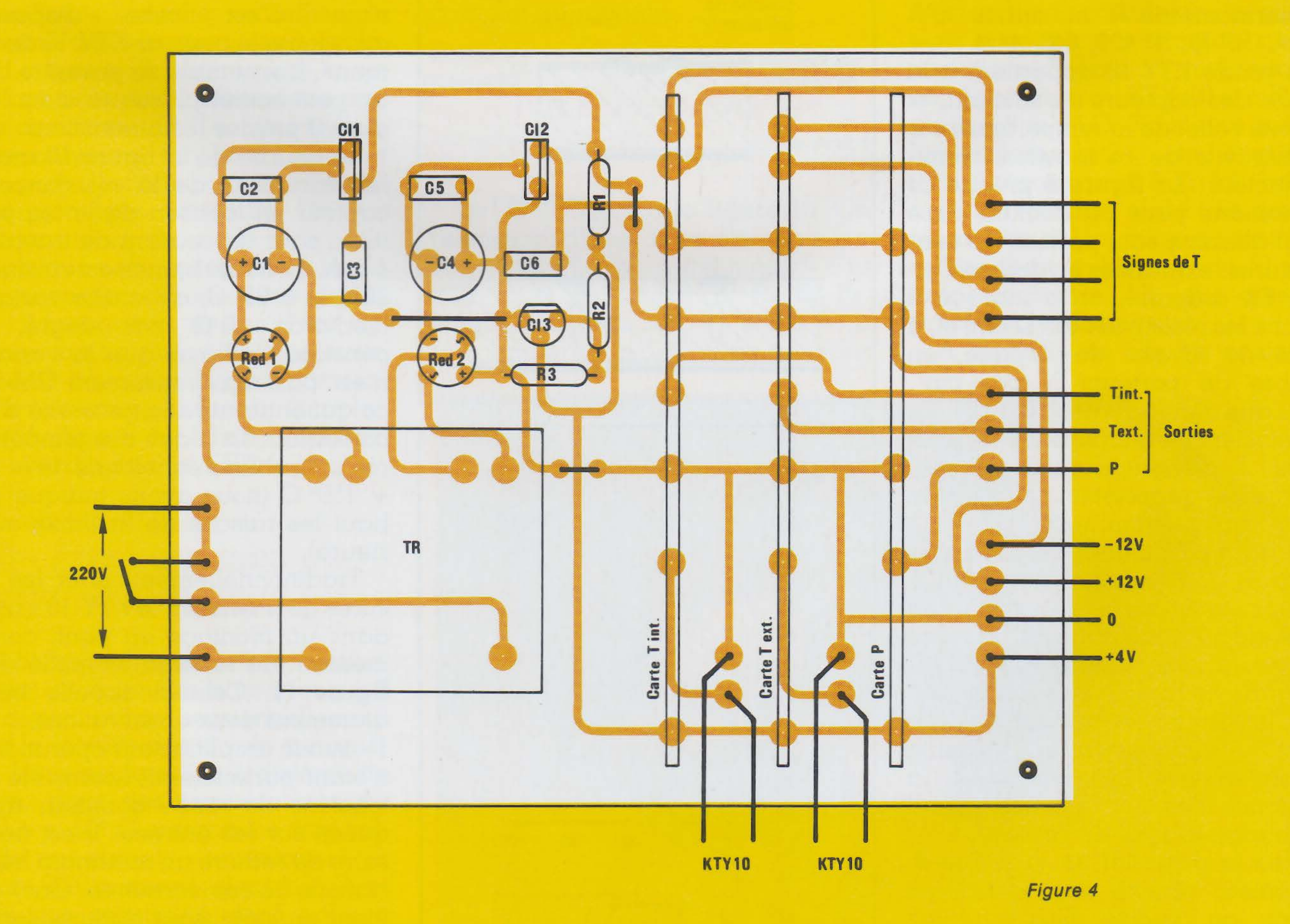


Figure 4

Les capteurs thermométriques

Ils sont, dans notre station, au nombre de deux : l'un pour les températures extérieures, l'autre pour les températures intérieures. Mais seul diffère l'emplacement de la sonde de mesure, l'électronique associée restant la même dans les deux cas. Il nous suffira donc de décrire un exemplaire. Nous commencerons par l'analyse du capteur au silicium KTY 10 de Siemens, choisi pour notre montage, et dont les caractéristiques conditionnent le schéma retenu.

Le capteur au silicium KTY 10

Il existe différents types de sondes pour la mesure des températures, dont le fonctionnement repose sur des phénomènes physiques variés. La plupart ont été passés en revue dans nos colonnes, à travers une série d'articles intitulés « Température et thermométrie », et signés CYRILLA (RP-EL N° 439, 440, 441).

La sonde KTY 10 appartient à la famille des capteurs au silicium, et exploite l'effet de la température sur la résistivité de ce matériau semi-conducteur. La **figure 6** précise ce phénomène pour du silicium dopé N. En abscisse sont portées les températures, exprimées en degrés Celsius. En ordonné, on a indiqué à gauche les résistivités (en Ω cm) et, à droite, le niveau de dopage, en nombre de porteurs N par cm^3. Jusqu'aux alentours de 150 à 160° C, le cœfficient de température de ρ est positif. Il devient négatif au-delà, lorsque les propriétés intrinsèques du silicium prédominent.

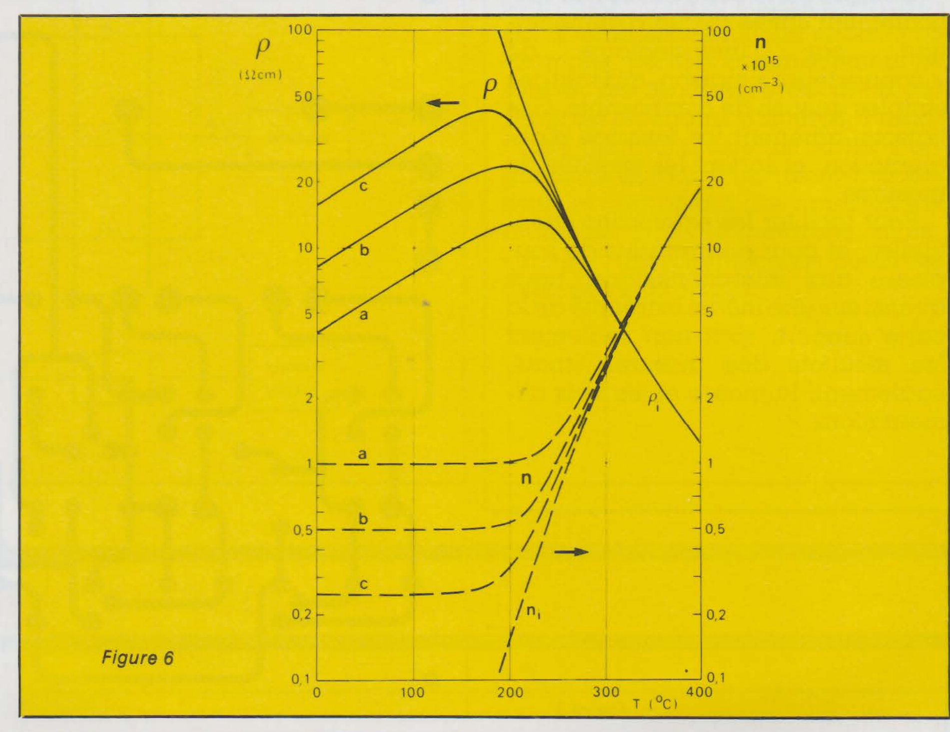


Figure 6

La **figure 7** montre, en coupe, la structure d'un capteur simple utilisant les variations de résistivité. Les deux dépôts métalliques (couche d'or sur la face supérieure, film recouvrant la face inférieure) constituent les électrodes du dipôle. Cette structure dissymétrique présente l'inconvénient d'être polarisée : la résistance n'est pas la même quand on change le sens du courant.

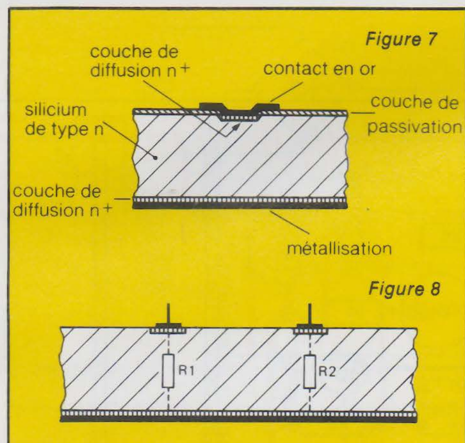


Figure 7

Figure 8

Dans le dispositif de la **figure 8**, également réalisé en technologie planar, on associe deux capteurs connectés en série, avec des polarités inverses. La résistance, dans ce cas, ne dépend plus du sens du courant. C'est cette disposition qu'adopte le capteur KTY 10 de Siemens. L'ensemble se présente dans un petit boitier plastique, dont la **figure 9** précise les dimensions.

La courbe de la **figure 10** montre les variations de la résistance du capteur en fonction de la température, pour un courant de travail de 1 mA. Cette résistance est voisine de 2000 Ω à 25° C, avec une variation d'environ 13 Ω par degré. On constate d'ailleurs que la variation n'est pas rigoureusement linéaire, ce qui entrainera la necessité d'une correction. La plage des températures utilisables s'échelonne de − 50 à + 150° C (nous avons indiqué plus haut les raisons de la limite supérieure).

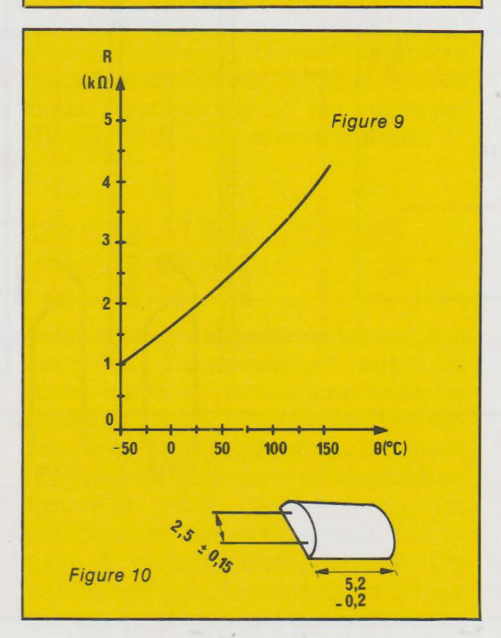


Figure 9

Figure 10

Traditionnellement, pour les mesures de précision, le KTY 10 s'utilise dans un montage en pont, conformément au schéma simplifié de la **figure 11**. Celui-ci appelle immédiatement deux observations :

1 - aucun amplificateur opérationnel n'étant parfaitement insensible aux tensions de mode commun appliquées sur les entrées, il est nécessaire de réduire au minimum les variations de ces dernières. On y parvient en stabilisant rigoureusement la tension d'entrée E : nous y reviendrons plus loin.

2 - pour obtenir une tension de sor-

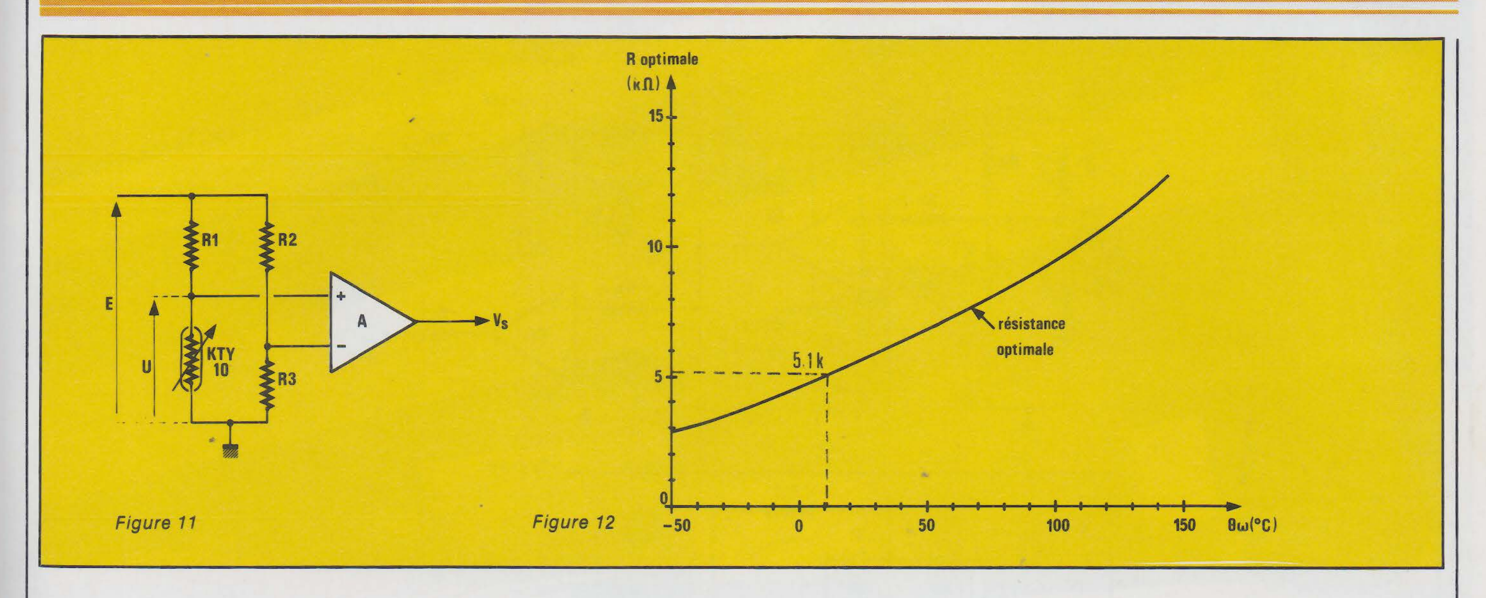


Figure 11

Figure 12

tie V_s proportionnelle à la température, il faut imposer à la tension U des variations elles-mêmes proportionnelles à cette température. Ceci impose une linéarisation à laquelle on parvient par un choix convenable de R_1.

La courbe représentant les variations de U en fonction de la température T, présente un point d'inflexion pour une température Tw qui dépend de R_1, et qu'on placera, pour la meilleure linéarité, au milieu du domaine des températures à explorer. La **figure 12** montre alors la valeur optimale de R_1. Dans notre cas, nous choisirons 10° C comme température moyenne, tant pour l'intérieur que pour l'extérieur, afin d'éviter deux montages différents. On voit qu'il faut alors choisir $R_1 = 5{,}1$ kΩ. Notons que cette optimisation implique le respect d'une autre condition : il faut que la tension U soit appliquée sur une impédance élevée, de 2 MΩ au moins. Nous y parviendrons aisément grâce à l'emploi, pour A (**figure 11**), d'un amplificateur opérationnel bi-FET.

Cahier des charges du circuit électronique

L'affichage, rappelons-le, s'effectue sur un voltmètre numérique à 3 1/2 digits, utilisé séquentiellement pour la lecture des divers paramètres. Nous voulons lire le dixième de degré, pour des températures de − 30 à + 50° C environ (ce sont celles de nos climats « tempérés »), la lecture 00,0 correspondant à 0° C, et avec une sensibilité de 5 volts à pleine échelle (50° C). Ceci impose des variations de 100.mV/° C.

Le convertisseur A/N que nous avons choisi dans le prototype, et les afficheurs associés, détectent et indiquent le signe de la tension appliquée. Mais nous avons prévu le cas de circuits n'offrant pas cette possibilité, et qui ne peuvent mesurer que des tensions positives. Il est indispensable, alors, d'ajouter un dispositif donnant le signe des températures.

Ces divers impératifs nous conduisent maintenant au schéma complet du module.

Schéma du capteur de température

On le trouvera à la **figure 13**. On reconnait, d'abord, les éléments qui constituent le pont de mesure : le KTY 10, et les résistances R_1, R_2, R_3. L'équilibrage du zéro en sortie pour une température de 0° C ne pouvant évidemment s'obtenir par construction, nécessite un réglage lors de la mise au point. C'est le rôle de la résistance ajustable AJ_1, modèle de précision à 10 tours.

Les deux branches du pont attaquent les deux entrées de l'amplificateur opérationnel CI_1 à travers les résistance R_4 et R_5, et le montage amplifie sans inversion. Le pont étant alimenté par une tension de 4 volts, très soigneusement stabilisée, il est facile de calculer (nous en laissons le soin à nos lecteurs) que les variations de tension atteignent, au point commun au KTY 10 et à R_1, environ 6,8 mV/° C. Pour une sensibilité, en sortie de CVI_1, de 100 mV/° C, il faut un gain de 14,7. En fait, ce gain doit pouvoir être réglé très précisément lors de la mise au point, ce qu'on effectue à l'aide de la résistance ajustable AJ_2, elle aussi de précision, à 10 tours.

A la sortie de CI_1, la tension V_s,

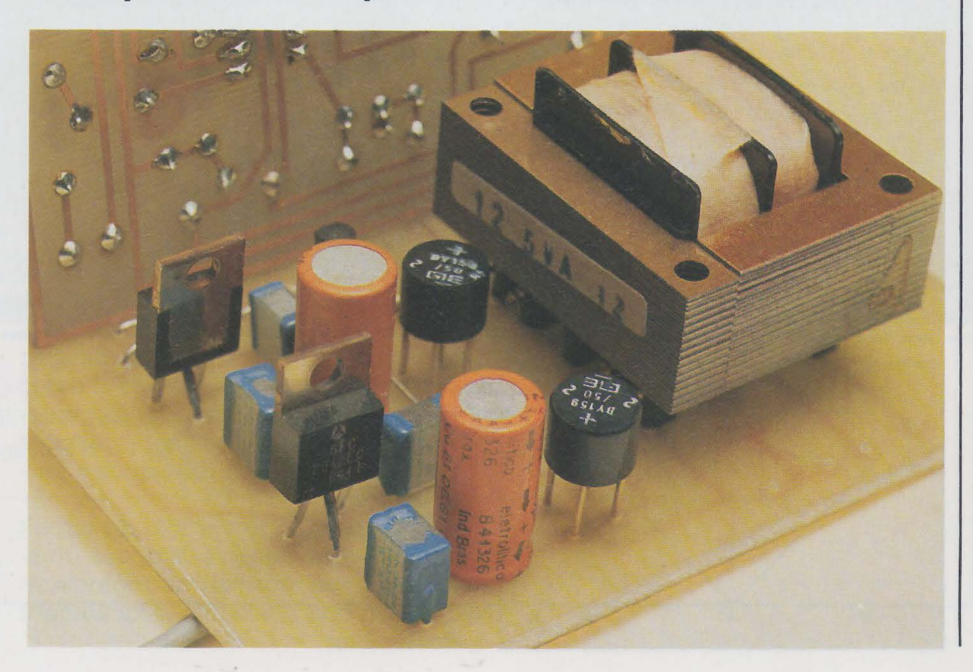


Figure 13

nulle pour 0° C, prend le même signe que la température, pour toutes les autres valeurs de cette dernière. Les amplificateurs opérationnels CI_2 et CI_3, utilisés en comparateurs, servent à l'affichage du signe. En sortie de CI_2, on trouve une tension positive (environ 10 volts) si la températu-reexcède 0° C, et négative dans le cas contraire. CI_3 donne les indications inverses.

L'afficheur, s'il accepte les tensions négatives, sera commandé directement par la sortie de CI_1.

Dans le cas contraire, on effectue donc un redressement parfait (c'est-à-dire sans seuil) de la tension V_s prélevée en sortie de CI_1, et avec un gain unitaire. Ce rôle est confié, de façon très classique et qui n'appelle aucun commentaire, aux amplificateurs opérationnels CI_3 et CI_4.

Pour que le pente des deux branches de la **figure 14** soit rigoureusement la même, il importe d'apparier soigneusement les deux résistances R_{14} ET R_{15} (à mieux que 1 %, à l'aide d'un ohmètre numérique), et si possible les diodes D_1 et D_2. Par contre, un gain rigoureusement unitaire n'est pas indispensable, puisqu'on peut régler le facteur d'échelle par AJ_2.

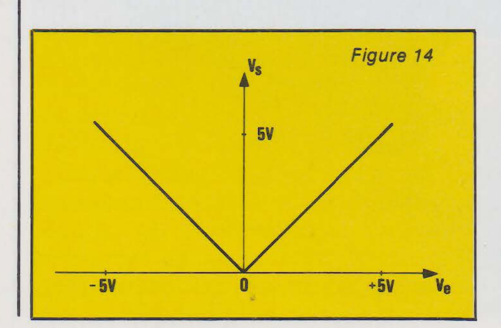


Figure 14

Le circuit imprimé et son câblage

Tous les composants de la figure 13, à l'exception du capteur KTY 10 raccordé par un câble de liaison, prennent place sur le petit circuit imprimé dessiné en **figure 15**, et qui viendra se loger verticalement sur la carte générale d'alimentation. Le schéma d'implantation de la **figure 16**, et les photographies, guident clairement le câblage.

Pour la liaison avec la carte d'alimentation, nous avons rejeté l'emploi de connecteurs, coûteux et souvent difficiles à trouver. On utilisera simplement des fils rigides d'assez forte section, qu'il est facile de prélever, par exemple, sur certains condensateurs électrolytiques à longues pattes.

Après montage vertical du circuit imprimé, les deux résistances ajustables, avec leurs vis de réglage situées en bout, restent très facilement accessibles.

Lorsque des tensions positives et négatives peuvent être traitées, la sortie ne sera plus prélevée sur CI_5, mais directement sur CI_1. On peut alors supprimer les résistances R_{13} à R_{20} incluses, ainsi que les diodes D_1 et D_2. La liaison de circuit imprimé sera sectionnée, et on reliera, par un strap, le connecteur V_s à la sortie de CI_1. Par contre, il peut être intéressant, pour certaines applications (détecteur de gel par exemple), de conserver les indicateurs de signe.

Etalonnage et réglage du module « thermomètre »

On recommencera par ajuster le point 0° C, en agissant sur l'ajustable AJ_1 pour obtenir une tension nulle à la sortie. La température de 0° C s'obtient dans la glace fondante (mélange d'eau et de glace en équilibre), à condition qu'il s'agisse d'eau pure. On trouvera celle-ci sous forme d'eau distillée, dans les pharmacies.

Pour régler, par AJ_2, le facteur d'échelle, la méthode la plus simple consiste à travailler à la température ambiante, par comparaison avec un thermomètre de précision au mercure (les thermomètres à alcool sont souvent très fantaisistes, l'erreur pouvant atteindre, voire dépasser, 1° C).

R. RATEAU

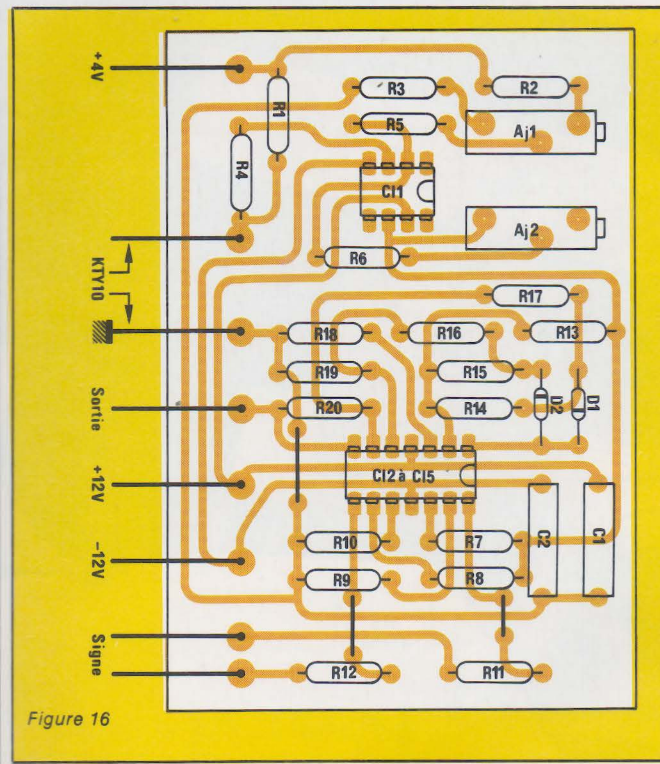
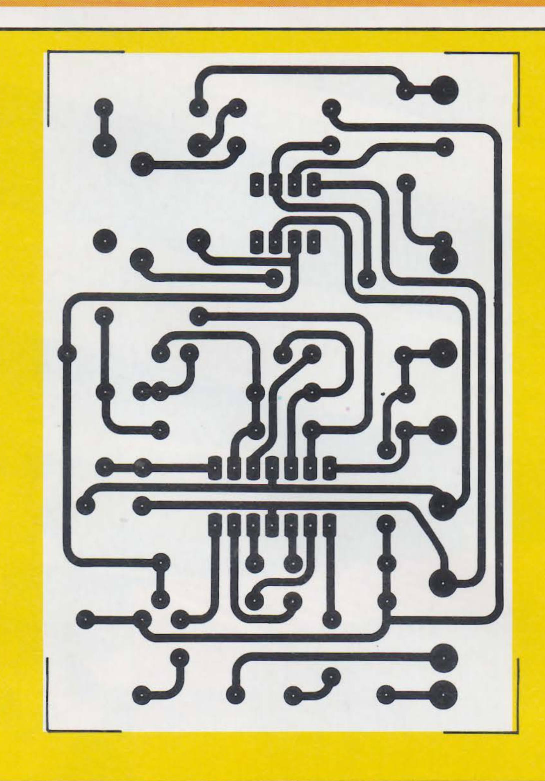


Figure 16


Figure 15

Pour la nomenclature de l'article, se reporter à la page 76.

Infos

Interface Emutel de S.O.S. Computer

La Société S.O.S. Computer propose sous la référence EMUTEL V 1.Ø, une interface qui va ravir tous les propriétaires d'Apple.

Elle permet en effet à l'ordinateur, non seulement un accès au réseau Minitel, mais encore, la communication inter Apple's via le réseau téléphonique. Voilà qui fera taire ceux qui reprochent à leur machine un certain manque de convivialité !

Cette interface est conçue pour s'adapter à tout Apple 2 - ou compatible - équipé d'un lecteur de disquette, et possédant au moins 48 K de mémoire. Elle se compose d'une carte imprimée double face organisée autour d'un C.I. MC 6850 de Motorola (convertisseur série-parallèle), et d'une disquette comportant deux logiciels. Le premier contient l'émulation Minitel, et le second le programme de communication Inter Apple.

Un petit interrupteur est fixé à la partie supérieure de la carte. Il est destiné à la sélection du mode de transmission (1200 / 75 bauds ou 1200 / 1200 bauds), selon le logiciel choisi. A ce sujet, les concepteurs du circuit nous pardonneront sans doute cette critique, nous ne pouvons que déplorer le manque de commodité d'emploi de cet inverseur, inaccessible lorsque l'ordinateur est refermé. N'aurait-il pas été plus simple de prévoir un relai commandé par SOFT ?

Un mode d'emploi clair et détaillé est joint à l'ensemble, assurant un usage optimum des possibilités du système.

L'exploitation est d'ailleurs des plus simples. Il suffit d'insérer la carte impérativement dans le slot 2 du computer, de raccorder la fiche trigogne P.T.T. dans la prise murale du téléphone, de raccorder le téléphone sur celle-ci, et de booter la disquette. Apparaît alors un menu à l'écran, vous proposant de choisir l'une des deux options proposées (Emulation Minitel, ou communication Inter-Apple).

Sous émulation Minitel, les différentes fonctions sont obtenues à partir d'une redéfinition de certains caractères du clavier - neuf au total - et choisis de façon tout-à-fait ergonomique. Il est bien entendu possible de sauvegarder sur disquette le contenu des pages écran (HGR2), afin de les rappeler ultérieurement.

L'option Apple est elle même subdivisée en trois sous-programmes, permettant respectivement :

1) transmission de programmes BASIC,

2) transmission du contenu d'une zône Mémoire,

3) la réception de l'un ou de l'autre.

Ce dernier programme indique le type de programme reçu, l'adresse de début et la longueur de la zone mémoire, ainsi que le nombre d'erreurs de transmission.

L'interface EMUTEL répond bien à un besoin, et l'investissement modeste qu'elle nécessite (1500 F env.) apporte de nouvelles et intéressantes possibilités au système sur lequel elle est installée. Nous savons d'ailleurs que S.O.S. Computer étudie des interfaces semblables pour d'autre machines telles que IBM PC ou compatibles, ORIC etc... Nous ne manquerons pas de vous tenir au courant.

R. SCHNEBELEN

La notion de température

La température apparaît d'abord comme une notion élémentaire : nos sens nous permettent de distinguer le chaud du froid, et d'établir des comparaisons. Mais ils ne fournissent qu'une appréciation imprécise, et infidèle. Les physiciens ont donc cherché à rattacher la température à l'évolution d'autres phénomènes, et de là sont nés divers types de thermomètres. Mais nous verrons qu'il faut aller plus loin pour conférer à la température les caractéristiques d'une grandeur mesurable, alors que les thermomètres usuels se contentent de la repérer.

Manifestations liées à la température

Elles sont nombreuses, mais l'une des plus évidentes réside dans le changement de volume des corps, qu'ils se trouvent à l'état solide, liquide ou gazeux. On exploite traditionnellement ce changement de volume dans les thermomètres à liquides (alcool, mercure) qui sont les plus employés pour les applications domestiques. L'allongement différentiel de deux rubans solides conduit aux thermomètres à bilame, où l'affichage s'effectue par la rotation d'une aiguille. Enfin les thermomètres à gaz (hydrogène ou hélium) servent d'étalons.

Le comportement des gaz - variation de volume à pression constante, ou variation de pression à volume constant - est d'ailleurs à l'origine de la définition de la température, et mérite une étude plus attentive.

Structure moléculaire des gaz

Différentes observations, directes ou indirectes, conduisent à se représenter un gaz comme constitué de molécules (ou d'atomes dans certains cas) séparées les unes des autres par des distances grandes vis-à-vis de leurs dimensions propres, et en perpétuelle agitation. Celle-ci s'accompagne de chocs des molécules entre elles, et contre les parois du récipient qui les contient.

Grâce à certaines expériences de désintégrations radioactives, par exemple celle du polonium ou du radium qui s'accompagnent de la formation d'hélium ou de radon, on sait mesurer le nombre de particules gazeuses contenues dans un volume donné, et sous une pression donnée, à la température de la glace fondante par exemple. On s'aperçoit alors que ce nombre est toujours le même, **quelle que soit la nature du gaz considéré.** Ceci confirme l'hypothèse plus ancienne d'Avogadro, énoncée en 1811 à partir d'autres considérations, et selon laquelle une **mole** d'un gaz quelconque, c'est-à-dire $6{,}02 \times 10^{23}$ molécules de ce gaz, occupe toujours un volume de 22,4 litres, à la pression atmosphérique normale et à la température de fusion de la glace.

La loi de Mariotte

A l'aide d'un dispositif que connaissent tous les lycéens, Mariotte enfermait une masse connue de gaz dans une enceinte de volume variable, et où on pouvait mesurer la pression. Le volume de cette enceinte, à la pression normale et à la température de la glace fondante, donne, d'après ce que nous venons de voir, le nombre N de molécules qu'elle contient. On s'aperçoit alors que le produit de la pression P par le volume V, reste proportionnel à N, ce qui s'exprime par la **loi de Mariotte :**

$$PV = \theta N$$

où le facteur de proportionnalité θ dépend de la température du gaz. Cette loi, toutefois, n'est rigoureusement suivie que par des gaz à faible densité, où les distances intermoléculaires sont donc grandes, et qui se trouvent loin du point de liquéfaction.

On peut, dans ces conditions, considérer que le cœfficient de proportionnalité θ constitue une mesure de la grandeur « température ».

Vers le zéro absolu

Pour préciser la nature de la température, il convient maintenant d'examiner la signification physique du paramètre θ, en fonction du modèle moléculaire des gaz. Si on écrit la loi de Mariotte sous la forme :

$$P = \theta \times \frac{N}{V}$$

On voit que la pression (force exercée par unité de surface) sur les parois du récipient, est proportionnelle au nombre de molécules par unité de volume, ce qui paraît raisonnable.

Cette pression, qui résulte des chocs des molécules sur la surface, doit aussi dépendre de leur vitesse de déplacement, et augmenter avec celle-ci. En effet, lorsque la vitesse croit, le nombre de particules qui frappe un élément de paroi pendant

un intervalle de temps donné augmente, ainsi que l'énergie communiquée lors de chaque choc.

Abaissons maintenant ce que nous avons appelé « température », et représenté par le coefficient θ. La loi de Mariotte montre que, à volume constant, la pression décroît, ce qui correspond à une diminution de la vitesse des molécules. Par extrapolation, on pourrait ainsi penser obtenir une pression nulle, pour une température $\theta = 0$. Mais, lorsque les molécules se meuvent trop lentement, les attractions qui s'exercent entre elles deviennent suffisantes pour interdire le rebondissement après chaque choc, et elles se lient ensemble, d'abord sous forme de liquide, puis sous forme de solide.

Dans ce dernier cas, les déplacements se limitent à des vibrations autour d'une position d'équilibre (le site de la particule dans le réseau cristallin). Le cas limite, lorsqu'on abaisse suffisamment la température, est celui du repos total, donc du minimum d'énergie possible. La température est alors le **zéro absolu**. Les théories des solides, une extrapolation de la loi de Mariotte, et les lois de la thermodynamique étudiées notamment par Lord Kelvin, conduisent au même zéro absolu, ce qui confirme sa signification fondamentale.

Les échelles de température

Si la notion de zéro avait été plus tôt connue, nous n'aurions sans doute qu'une seule échelle des température, ou en tout cas des échelles offrant toutes ce même zéro pour origine. Mais Lord Kelvin était un physicien du 19e siècle (1824-1907), alors que les premières échelles de température remontent au 18e siècle (Fahrenheit : 1686-1736 ; Celsius : 1701-1744).

Pour construire les échelles traditionnelles de température, on choisit deux points de référence très stables (changement d'état d'un corps) et faciles à reproduire : c'est le cas de la fusion de la glace et de l'ébullition de l'eau. On leur attribue alors **arbitrairement** des températures : 0° et 100° pour les deux point cités, dans l'échelle Celsius. Soient alors P_0 et P_{100} les pressions d'une masse donnée de gaz à 0° C et 100° C (à volume constant), et P la pression à une autre température. On aura :

$$t = 100 \times \frac{P - P_0}{P_{100} - P_0}$$

A pression constante, et en observant les variations de volume, on pourrait écrire de la même façon :

$$t = 100 \times \frac{V - V_0}{V_{100} - V_0}$$

L'existence de températures négatives ne résulte, dans l'échelle Celsius comme dans l'échelle Fahrenheit, que de l'arbitraire du choix d'un zéro, et n'offre aucune signification physique. Avec cette définition, par ailleurs, la température n'est pas une grandeur mesurable, ce qui impliquerait qu'on puisse définir à la fois l'égalité et la somme de deux températures. Nous verrons qu'une définition mécanique permet d'y parvenir.

Température et énergie cinétique

Considérons la paroi d'un récipient de volume V, contenant N molécules d'un gaz sous la pression P. Si toutes les molécules sont animées (dans des directions réparties au hasard) de la vitesse v, et si m est la masse de chacune d'elles, un calcul simple, mais trop long pour que nous puissions le développer ici, donne la pression ; on trouve :

$$P = \frac{1}{3} m v^2 \frac{N}{V}$$

Or, on sait que l'énergie cinétique d'une molécule est :

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2$$

ce qui donne :

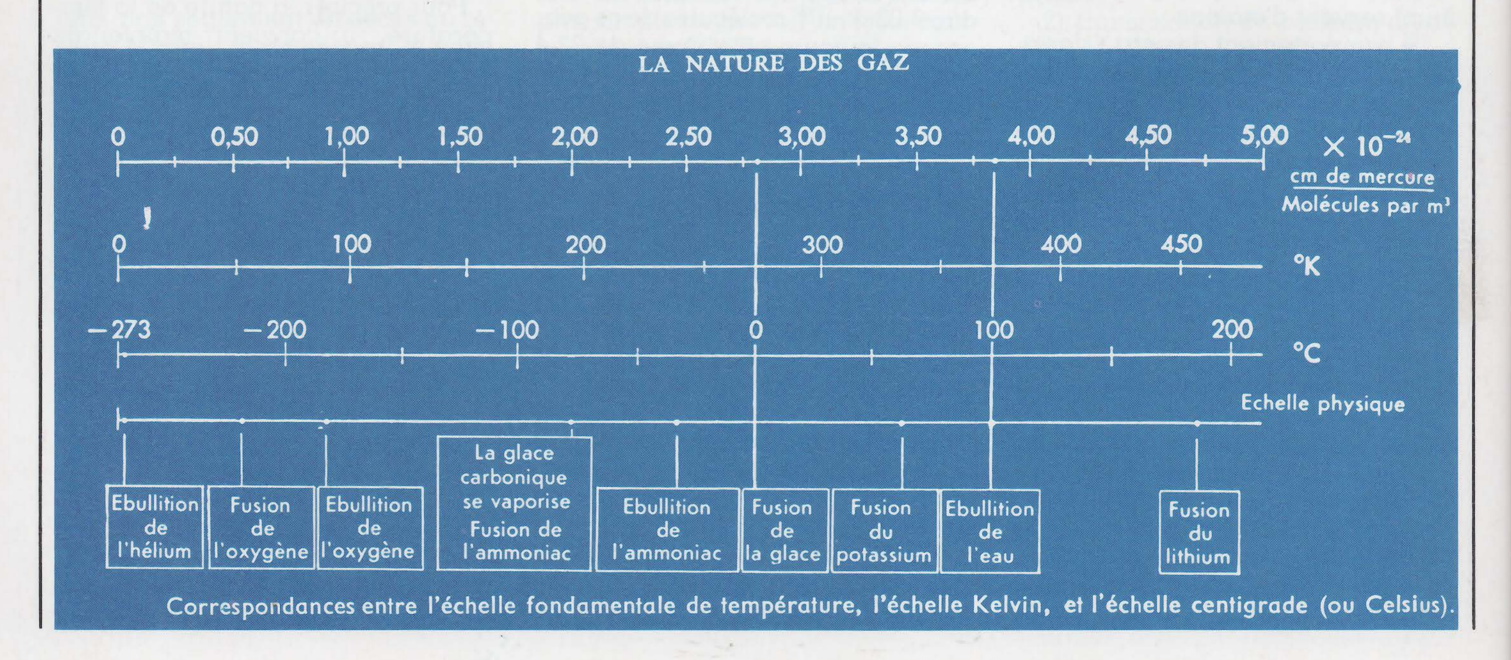
$$P = \frac{2}{3} E_c \frac{N}{V}$$

En rapprochant cette expression de la loi de Mariotte, on en déduit la valeur du facteur θ :

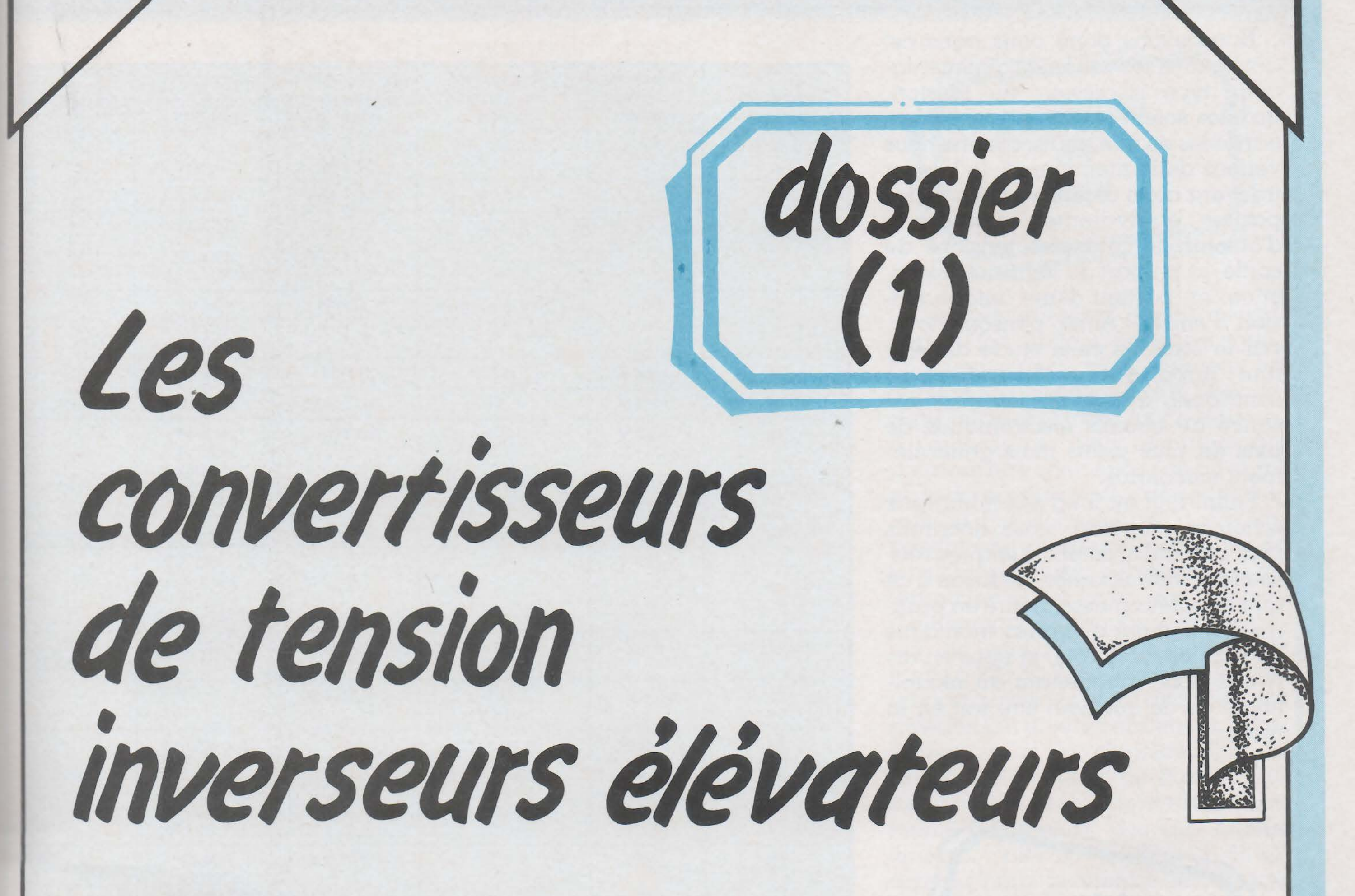
$$\theta = \frac{2}{3} E_c$$

La température est maintenant liée à E_c, et devient une grandeur mesurable. La limite inférieure $\theta = 0$ correspond à $E_c = 0$, donc à des molécules de vitesse nulle : c'est ce que nous avions pressenti plus haut.

Le diagramme ci-joint établit la correspondance entre l'échelle Celsius et celle des températures absolues, exprimées en degrés Kelvin (° K). Elle montre, en même temps, les valeurs de quelques températures de changement d'état.



Correspondances entre l'échelle fondamentale de température, l'échelle Kelvin, et l'échelle centigrade (ou Celsius).



Les convertisseurs de tension inverseurs élévateurs

Dans la plupart des réalisations, tant logiques qu'analogiques, le lecteur se trouve la plupart du temps confronté au problème particulier des alimentations. A partir du moment où le montage est tant soit peu sophistiqué, on s'aperçoit vite de la nécessité d'une alimentation double, symétrique ou non. Ainsi en est-il des nombreux circuits à amplificateurs opérationnels, ou encore de circuits intégrés digitaux complexes qui recquièrent des alimentations de ± 5 V et ± 15 V. Encore omettons-nous les systèmes d'interface de puissance qui, dans la plupart des cas sont en 24 V ainsi que tous les appareils analogiques audio fréquences ou les alimentations se doivent d'être symétriques, de valeurs comprises entre ± 12 V à ± 45 V.

En fait, au cours des schémas proposés, le lecteur s'aperçoit vite de la « carence » en ce domaine. Les piles offrent de très nombreux modèles ayant des interconnexions souvent difficiles entre elles, par ailleurs elles s'usent relativement vite et sont guère disponibles au moment opportun. Les accumulateurs coutent cher et il n'est pas envisageable d'en connecter deux fois vingt en série afin d'obtenir une tension symétrique de ± 24 V. Quant aux alimentations secteurs, variables, ou fixes, dès que les montages sont à tensions multiples, elles deviennent prohibitives, d'autant que leurs utilisations se cantonnent principalement aux réalisations domestiques.

Pour tous les montages portatifs, il est hors de question de les utiliser et la question se pose donc de nouveau, à savoir comment résoudre le plus simplement possible le problème ?

La solution existe, il s'agit des convertisseurs de tensions qui, selon le cas, peuvent délivrer une tension supérieure à celle d'entrée, ou bien encore une tension de signe opposé. Par ailleurs et comme nous le verrons tout au long des différentes parties de cet article traitant des convertisseurs de tension, il sera possible d'obtenir des valeurs et des intensités tout à fait différentes selon les montages, mais dans tous les cas le principe de base sera soit l'inversion, soit l'élévation de tension, même si des circuits annexes connectés en sortie permettent d'obtenir d'autres valeurs.

Nous avons donc omis dans cet article tous les schémas d'alimentations type abaisseur de tension, qu'elles soient régulées, stabilisées, variables ou non, mais, comme nous venons de le mentionner, le lecteur trouvera dans certains schémas des parties équivalentes permettant d'obtenir de multiples tensions de sortie, la plupart du temps régulées, et ce, en partant d'une unique tension d'entrée. Ainsi, pensons-nous, par le biais de cette étude alliée à une importante schémathèque, contribuer à parfaire la connaissance de circuits électroniques de plus en plus usités mais généralement méconnus.

Enfin, tout au long des nombreux schémas proposés, nous décrirons plus particulièrement quelques réalisations intéressantes, de façon à ce que le lecteur puisse mettre en pratique facilement quelques montages de manière concrète, et nous en arrivons donc maintenant au récapitulatif de ce qui peut être fait en la matière.



Dans le tableau ci-contre nous la donnons complète, de la première à la dernière partie. En outre, nous avons fait en sorte de proposer chaque circuit convertisseur en partant de la tension d'entrée la plus faible qui soit, jusqu'à la plus élevée, et pour chaque montage, d'indiquer la polarité et la valeur de la tension de sortie correspondante. Ainsi, le lecteur pourra très facilement choisir le type de convertisseur l'intéressant plus particulièrement. De plus, à chaque circuit, nous répertorions les différents types de composants constitutifs, intégrés ou discrets régissant le fonctionnement. De cette façon, il devient très facile d'un seul coup d'œil de voir si l'on possède les éléments nécessaires à la fabrication du modèle choisi. Enfin, et comme nous l'avons dit, nous indiquons quel montage fait plus particulièrement l'objet d'une réalisation complète avec circuit imprimé, implantation et mesures.

Figure(s)	Tension d'entrée (volts)	Tension(s) de sortie (volts)	Composants		Réalisations
			intégrés	discrets	
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	–	–	–	–	–
11	+ 1,2 V	+ 7,2 V	TL 496	1N4001	–
12	+ 1,5 V	– 9 V	–	BD 433	–
			–	BAV10 BZX61 C 11	–
13	+ 2 V	+ 70 V à + 100 V	LM3909	BSX 21 BZY95 C 75 BYX10	–
14	+ 2,4 V	+ 8,6 V	TL 496	BAX 16	–
15	+ 2,5 V	+ 9 V	RC 4193	BAX 13	–
16	+ 2,8 V	+ 9 V	RC 4193	2N2905 2N2219 1N4001	–
17	+ 3 V	450 V	–	AC 128	–
18	+ 4,5 V	+ 7,5 V	TL497	–	–
19	+ 4,8 V	+ 9 V	–	2 × BC 557 BC 184 BAX 13 BZY88 C 9V1	–
20, 21, 22	+ 5 V	– 5 V + 9 V	ICL 7660	2 × BAX13	X
23	+ 5 V	– 5 V + 15 V	2 × TL 497	–	–
24	+ 6 V	+ 11,3 V	4011 4013	2 × BAX13	
25	+ 6 V	+ 22 V	–	2 × BFY50 2 × BDY20 4 × BY126	–
26	+ 6 V	+ 12 V	2 × TDA 2003	BD238 2N2222 BZX61C16 3 × 1N4001	–
27	+ 6 V	+ 12 V	–	2 × 2N2219 4 × BDY 38 6 × 1N 4001	–
28	+ 6 V	+ 1 V à + 40 V	TL 497 MC 17233	BSX 61 E	–
29, 30, 31	+ 6 V	+ 28 V + 1,2 V à + 26,5 V + 12 V + 5 V	TL 497 TL 317 78 L 12 78 L 05		× –
32, 33, 34, 35, 36	+ 6 V	+ 80 V + 210 V + 290 V	–	2 N 3772 2 × BYX10	×
37	+ 6 V	+ 300 V + 600 V	–	2 × 2N 2907 2 × 2N 5192 2 × 1N 4005 2 × 1N 4007	–
38	+ 6 V	+ 250 V	–	2 × BD 139 2 × BZY88C12 1N 4007	–
39, 40, 41, 42, 43	+ 8 V	+ 450 V	–	2 × BD 677 BY 123	×
44	+ 9 V	+ 5 V – 5 V	555 7805 7905	7 × BAX13	–
45	+ 9 V	– 5 V	555	3 × BAX13	–
46, 47, 48, 49	+ 9 V	+ 15 V	555	2 × BAX13	×
50, 51	+ 9 V	+ 40 V	μA78S40	–	–
52	+ 12 V	– 5 V	TL 497 PIC 625	2 N 2222 2 × BAX 13	–
53, 54, 55	+ 12 V	+ 5 V – 5 V	μA 723 T2 497	BFY 51	×
56, 57, 58	+ 12 V	+ 6 V – 6 V	μA 741	–	×
59	+ 12 V	– 10 V	555	BC 107 2 × BAX 16	–

Figure(s)	Tension d'entrée (volts)	Tension(s) de sortie (volts)	Composants		Réalisations
			intégrés	discrets	
60	+ 12 V	− 12 V	–	2 × BC107 2 N 2222 2 N 2907 M J 901 MJ 1001 2 × MR 751	–
61, 61, 63, 64, 65	+ 12 V	− 12 V	–	2 × BD 139 2 × BD 140 4 × BY 126	×
66	+ 12 V	− 15 V	µA 78540	MJ 2501 BY 255	
67	+ 12 V	+ 24 V	4049	2 × IRF 530 2 × BY 127	–
68	+ 12 V	+ 24 V	TL 497	BAX 16 PIC 635	–
69, 70, 71 72	+ 12 V	+ 24 V − 24 V	4049	2 × BC 184 2 × BAX 13 2 × BZX29 C 24	×
73	+ 12 V	+ 100 V	555	BDX 35 2 × BAX 16 2 × BYX 10 BZX29 C 24	–
74	+ 12 V	100 V ~	–	2 × 2 N 3771	–
75, 76, 77, 78, 79	+ 12 V	150 V ~	–	2 × BSX 61E 2 × BD 237 2 33 BAX 16	×
80	+ 12 V	220 V ~	ICM 7038 4049	BC 107 2 × 2N 1711 2 × TIP 2955 2 × TIP 3055 4 × 1N 4002 BZX 75 C 3 V6	–
81	+ 12 V	220 V ~	–	2 × BD 683 2 × BZY 88 C24	–
82	+ 12 V	220 V ~	555 78L05 79L05 µA 741 2 × TDA 2003	2 × BAX 16 BAX 13	–
83	+ 12 V	220 V ~	–	2 × MJ 15004	–
84	+ 12 V	220 V ~	–	2 × 2N 3773 1N 4002 32 R 2	–
85	+ 12 V	220 V ~	–	2 × BC 548 2N 4036 2N 3054 2 × 2N 3442	–
86	+ 12 V	220 V ~	–	2 × BD 237	–
87	+ 12 V	220 V ~	–	2 × 2N 2646 2 × BTY91/400	–
88	+ 12 V	+ 300 V ~	–	2 × TIP 33 A 2 × BY 126 4 × BY 255 2 × BZY 95 C 43	–
89	+ 12 V	110 V ~ 220 V ~	BCY 88	2 × BD 684 2 × 40411	
90	+ 12 V	+ 375 V	–	2 × MJ 15001 KBL06	–
91, 92, 93, 94	+ 12 V	+ 380 V	555	BD 139 2 N 3442 4 × 1N 40077	×
95	+ 12 V	400 V ~	555	2 × BD 441 2 × BZY 88 C27	–
96	+ 12 V	+ 440 V	–	2 × 2N 3771 2 × BZY 88 C27 4 × BYX10	–
97	+ 15 V	+ 3000 V	4049	BF 259 BU 208 1N 3286	–
98	+ 18 V	+ 9 V − 9 V	µA 741	BD 139 BD 140	–
99	+ 24 V	+ 12 V − 12 V	LM 101	BD 137 BD 138	–



Les convertisseurs décrits dépendent en fait de deux principes types. En premier lieu, nous trouvons les alimentations à découpage et en second les multiplicateurs de tension. A l'aide de ces deux montages qui pourront être connectés l'un à l'autre et de divers éléments extérieurs, tels selfs et transformateurs, il va être possible de générer toutes sortes de tensions positives, négatives ou alternatives et ce, avec des tensions d'alimentation pouvant s'échelonner de quelques volts seulement jusqu'à 220 V. A ce moment, les valeurs en sortie pourront atteindre des niveaux fort divers permettant, outre l'inversion et la symétrisation, la possibilité d'obtenir de hautes tensions continues ou alternatives voire même de générer des très hautes tension, 1 kV à quelques 50 kV comme nous le montre le tableau précédent.

Les alimentations à découpage

En fait, on en distingue principalement trois sortes. En premier celles que nous allons utiliser tout au long de cet article et qui, sans transformateur, ont leur fonctionnement basé sur l'accumulation d'énergie dans une inductance, puis par répétitivité, la restitution de celle-ci. En second, les modèles simples à transformateur, types « Flyback » ou « Forward » et en troisième les modèles plus élaborés, généralement de forte puissance de types Push-Pull ou en pont.

Bien que le fonctionnement de tels circuits soit désormais connu, il convient de rappeler au lecteur les principes généraux qui régissent ce genre d'alimentation. Selon la configuration de branchement des différents composants constitutifs, qu'ils soient intégrés ou non, il est possible d'établir trois schémas distincts permettant d'obtenir trois sortes de régulateurs à découpage. A la **figure 1** est représenté le principe d'une alimentation de type « STEP DOWN » qui fournit en sortie sur la charge R, une tension Us inférieure

Figure(s)	Tension d'entrée (volts)	Tension(s) de sortie (volts)	Composants		Réalisations
			intégrés	discrets	
100	110/220 V~	+ 1000 V	–	BU 108 BZX 29 C16 11 × BAY 24	–
101	220 V ~	+ 1150 V	–	BU 208 6 × 1N 5182 BZX75 C2V1	–
102	220 V~	+ 600 V + 1200 V	–	4 × 1N 4007	–
103	220 V ~	+ 1500 V	µA 723	3 × MJE 340 2N 2907 2 × 1N 3285 BZY29 C15 BZY 88 C5V1 5 × 1N 4586	–
104	220 V ~	+ 4000 V	–	4 × 1N 3284	–
105	220 V ~	10 000 V~	–	2 × BSX 61 E 2N 3731 BY 255 BZX 29 C20 1N 4785	–
106	220 V~	50 000 V ~	–	TRAL 1225 D BR 100	–

mais de même polarité que la tension d'entrée U_E. Nous n'expliciterons pas ce type de circuit puisque nous avons limité l'étude de nos convertisseurs, déjà fort importante par ailleurs, aux seuls cas inverseurs et élévateurs.

En modifiant maintenant quelque peu la configuration du circuit précédent, nous obtenons le schéma de la **figure 2** qui est une alimentation à découpage de type « STEP UP » et permet d'obtenir en sortie aux bornes de la charge R, une tension U_S supérieure et de même polarité que la tension d'entrée U_E. Nous avons donc là l'équivalent d'un montage convertisseur continu-continu élévateur de tension, et nous allons l'employer fréquemment dans notre schémathèque.

Figure 1

Figure 2

Figure 3

Voyons succintement le fonctionnement d'un tel circuit. De prime abord, partons du principe que le commutateur k est fermé. La tension appliquée chute jusqu'à atteindre le potentiel de la masse et la résultante des tensions d'entrée et de sortie est alors tramsmise à l'inductance L dans laquelle le courant suit une loi linéaire. Une certaine énergie, se trouve donc être emmagasinée dans cette self L, la diode D étant à ce moment polarisée en inverse, aucun courant ne circule vers la sortie. Le seul courant qui traverse la charge R provient de la charge du condensateur C.

Lorsque l'interrupteur k s'ouvre, le courant dans la bobine ne peut pas varier instantanément, mais le potentiel augmente aux bornes de la diode D jusqu'à rendre celle-ci conductrice. A ce moment le courant circule à travers la diode vers la charge de sortie R. Le courant de self diminue, le condensateur C se recharge. Le courant de diode ne pouvant circuler que pendant le temps de blocage un tel montage est tributaire naturellement de la fréquence de fonctionnement régissant l'ouverture/fermeture de l'interrupteur k et il est bien évident que ce composant sera toujours un dispositif à semi-conducteur.

Une dernière configuration de figure nous permet d'élaborer une alimentation inverseuse dont le schéma type de principe est celui de la **figure 3**. Encore une fois dans ce modèle de régulateur à découpage, type « voltage inverter régulator » on exploite les mêmes éléments que pour les deux circuits précédents avec toutefois des variantes d'interconnexions permettant d'obtenir à la sortie aux bornes de la charge R une tension U_S de polarité opposée à celle de l'entrée U_E. Le montage étant naturellement alimenté par une tension positive, il fournit donc en sortie une tension négative. Le principe de fonctionnement du régulateur inverseur est le suivant :

Lorsque k est fermé, la tension aux bornes de l'inductance L augmente pour tendre vers la valeur $U_E - U_S$. Le courant dans cette bobine croît donc linéairement et à l'ouverture de l'interrupteur k, le courant dans la self ne pouvant pas se modifier instantanément, il s'ensuit qu'il conserve le même sens. Par conséquent, la différence de potentiel à ses bornes devient égale à la tension de sortie moins la chute de tension dans la diode D et cette dernière étant polarisée en direct, est maintenant conductrice. Le courant dans l'inductance L décroît linéairement et le courant de diode circule dans le condensateur C et dans la charge R. Dans ce montage, le courant d'entrée ne circule que lorsque k est fermé et indentiquement au schéma précédent, cet élément sera uniquement constitué par une électronique adéquate.

Afin de fixer au mieux les esprits sur ce qui précède, nous donnons respectivement aux **figures 4** et **5** les organigrammes de fonctionnement des alimentations à découpage de type élévateur et inverseur à transistor ballast. Celui-ci travaille exclusivement en régime bloqué saturé avec une dissipation des plus faibles. On peut donc aisément l'apparenter au rôle joué par l'interrupteur k vu précédemment. L'arrêt de la commutation intervient à partir du moment où l'oscillateur est inhibé, mais lorsqu'il fonctionne, le transistor ballast permet à la self L d'emmagasiner et de restituer de l'énergie. L'oscillateur à fréquence variable peut naturellement stopper par l'ordre envoyé par le comparateur-régulateur et à ce moment, pour le cas du convertisseur de type élévateur, l'inductance L se décharge par l'intermédiaire de la diode D dans le condensateur de forte capacité C. Le rôle de ce dernier est donc de filtrer la tension de sortie. Comme nous l'avons vu, les commutations devant avoir lieu rapidement, la fréquence de découpage est donc généralement de l'ordre de quelques

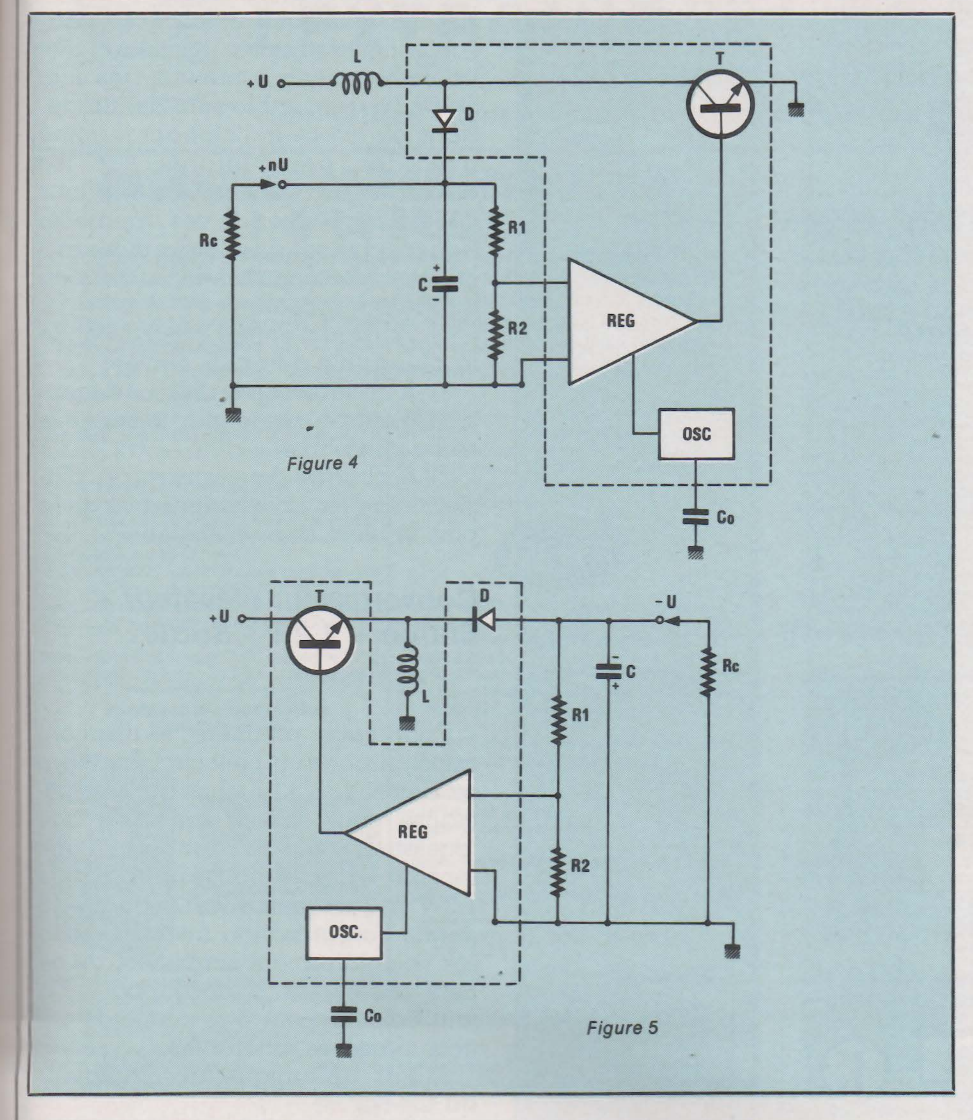


Figure 4

Figure 5

dizaines à quelques centaines de kHz et ce filtrage s'effectue donc très aisément.

Dans la plupart de ces régulateurs, qu'ils soient de type discrets ou intégrés, la valeur d'un petit condensateur C_o fixe la durée totale d'un cycle complet charge/décharge. Celle-ci est égale à la fréquence maximale de fonctionnement du découpage.

Par ailleurs, le rapport du temps de conduction du transistor ballast à la période de découpage peut atteindre à ce moment 80 à 85 %. Pour la plupart des régulateurs intégrés élévateurs ou inverseurs, il ne suffit alors plus que de jouer sur le rapport R_1/R_2 d'un pont diviseur à résistances, connecté en sortie ; pour fixer la tension Us désirée.

Les multiplicateurs de tension

Dans bien des cas, nous aurons affaire aussi à des circuits simples afin de produire des tensions relativement élevées. Il s'agit de doubleurs, tripleurs ou autres multiplicateurs de tension qui seront utilisés couramment pour ce genre d'opération. Le lecteur trouvera à la **figure 6** un circuit des plus simples qui soit, en l'occurence le doubleur de tension de type Schenkel. Ce circuit ne requiert que peu de composants et est alimenté à l'entrée par une tension alternative U_{eff}. La tension recueillie à la sortie est continue et égale à 2 U max. soit encore 2 $U_{eff} \sqrt{2}$. Ainsi, avec une tension d'entrée de 220 V - 50 Hz, il va être possible d'obtenir en sortie :

$$U_s = 2\ U_{eff} \sqrt{2} = 2 \times 220 \times 1{,}414 = 622\ V$$

Le fonctionnement d'un tel montage est des plus simples, et il faut considérer en premier lieu la première alternance d'une période de courant sinusoïdal permettant le passage du courant dans D_1 et le blocage de D_2. Le condensateur C_1 se charge par D_1 à la tension maximale de cette alternance. Puis, à la deuxième alternance cette fois-ci les polarités étant inversées, D_1 se trouve bloquée et D_2 passante. Dès lors, c'est maintenant le condensateur C_2 qui se charge à la valeur de crête par l'intermédiaire de la diode D_2, mais le condensateur C_1 initialement chargé à la valeur maximale se trouve en série avec l'alternance en cours et il apparaît aux bornes de C_2 une tension égale à deux fois la tension maximale d'une alternance.

Figure 6

Durant la charge de ce condensateur, C_1 se décharge légèrement mais se recharge de suite lors de l'arrivée de la nouvelle alternance négative. De même, la tension aux bornes de C_2 ne reste pas constante car ce condensateur se décharge dans le circuit de sortie, mais en choisissant convenablement la valeur et la qualité des composants et en minimisant les pertes, ce montage simple rendra de grands services pour l'obtention de tensions de sortie doubles de celles d'entrée.

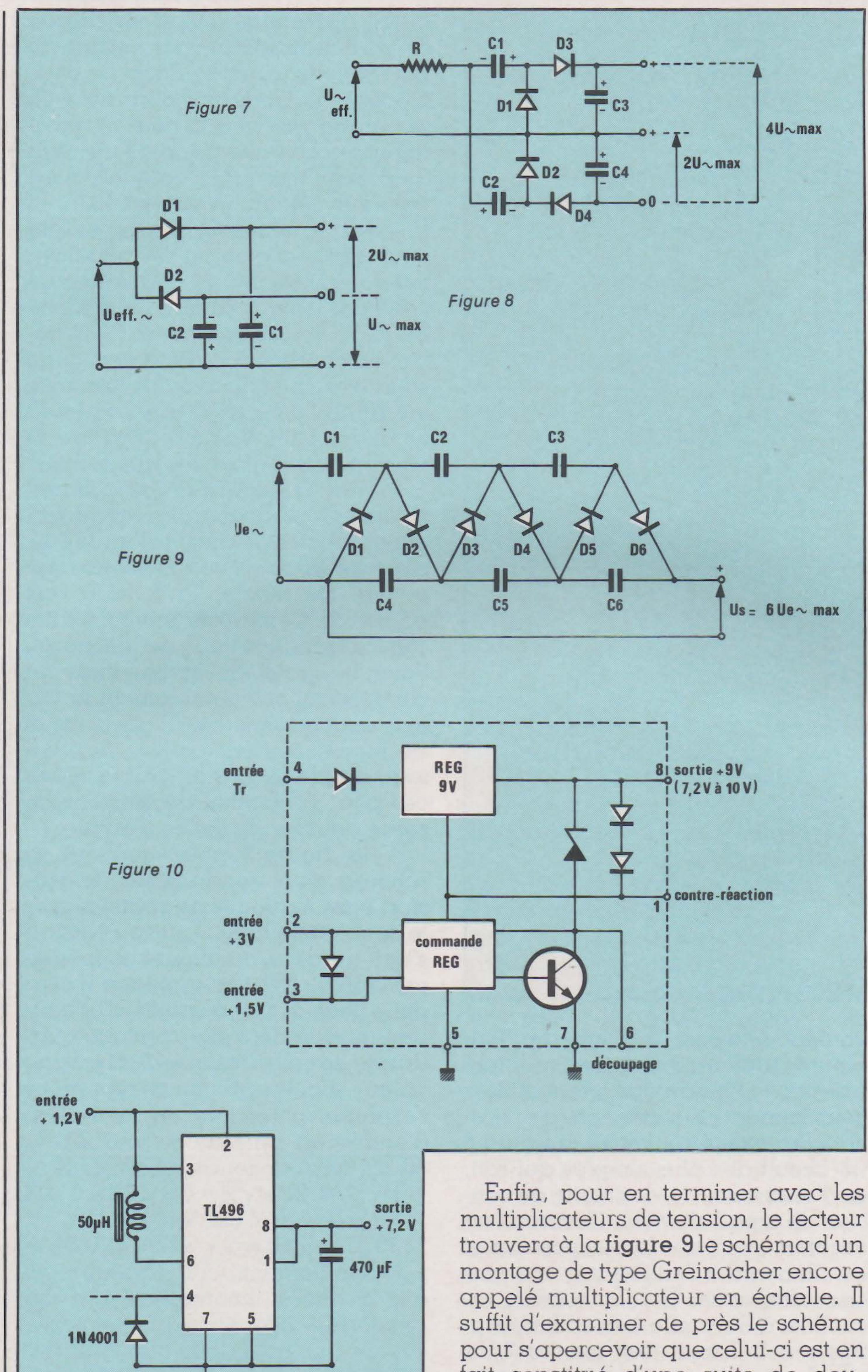
A la **figure 7** nous trouvons le schéma d'un quadrupleur de tension basé sur le même principe que le doubleur Schenkel puisqu'en fait il s'agit de deux doubleurs connectés ensemble. Avec ce montage il sera donc tout à fait possible d'obtenir une tension de sortie continue quadruple de celle d'entrée ainsi qu'une valeur moitiée. Si nous reprenons l'exemple précédent ou la tension d'entrée est celle du secteur 220 V~ 50 Hz, nous obtiendrons en sortie.

1°) $U_1 = 2U_{eff}\sqrt{2} = 2 \times 220 \times 1{,}414 = 622\ V$

2°) $U_2 = 2\ U_1 = 2 \times 622\ V = 1244\ V$

Naturellement, ces valeurs sont des données théoriques, pour un montage à vide, sans aucune perte, cependant, pour de faibles courants et avec des pertes réduites au minimum, ces valeurs se maintiendront correctement à + 600 v et + 1 200 v.

Un autre doubleur de tension utilisé dans les convertisseurs de notre schémathèque est celui de la **figure 8.** Il s'agit d'un montage en pont ou doubleur de Latour. Comme on le voit sur le schéma, il ne requiert pas plus de composants que le doubleur Schenkel mais son fonctionnement est quelque peu différent. Pendant la première alternance, le condensateur C_1 se charge à la valeur maximale par l'intermédiaire de la diode D_1 qui est passante, D_2 étant blo-



quée. A la seconde alternance, les polarités changeant de sens, c'est maintenant le condensateur C_2 qui se charge à la valeur de crête par D_2, D_1 étant bloquée. Vu de la sortie, les deux condensateurs C_1 et C_2 sont en série, et nous obtenons à leurs bornes une tension continue double de celle de l'entrée. Naturellement, aux bornes de chaque condensateur, on obtient une tension égale à $U_{eff}\sqrt{2}$, soit pour l'exemple précédent :

$$U_c = 220 \times 1,414 = 311 \text{ V}$$

Enfin, pour en terminer avec les multiplicateurs de tension, le lecteur trouvera à la **figure 9** le schéma d'un montage de type Greinacher encore appelé multiplicateur en échelle. Il suffit d'examiner de près le schéma pour s'apercevoir que celui-ci est en fait constitué d'une suite de doubleurs Schenkel. Le fonctionnement du circuit est donc identique à une cellule, la tension de sortie étant quant à elle fonction de la tension d'entrée et du nombre de cellules.

Le montage de la **figure 9** constitue un multiplicateur par 6, et, reprenant les données précédentes en ce qui concerne la tension d'entrée, nous en déduisons une tension de sortie de :

$$U_s = 6\ U_{eff}\sqrt{2}$$

d'où

$$U_s = 6 \times 220 \times 1,414 = 1866 \text{ V}$$

Nous utiliserons un tel circuit pour l'obtention de hautes tensions et très hautes tensions continues dès lors qu'un courant faible sera demandé. Nous en avons maintenant terminé avec les préliminaires sur les convertisseurs de tensions et allons décrire le premier de ces appareils. Nous rappelons que l'ordre suivant a été établi conformément au tableau donné par ailleurs :

1) Tension d'entrée croissante, de la plus faible à la plus élevée.

2) A chaque convertisseur de tension d'entrée identique, tension de sortie croissante.

3) A chaque convertisseur à plusieurs sorties, la description va de la plus faible à la plus élevée.

Convertisseur élévateur - Entrée + 1,2 V - Sortie + 7,2 V

Pour cette première réalisation, nous utilisons un petit circuit intégré en boîtier DIL 8 broches qui est spécialisé pour obtenir en sortie une tension de sortie de 9 V à partir d'une tension d'entrée pouvant varier de 1,2 V à quelques 3 V. La **figure 10** donne l'organisation interne, qui a été volontairement simplifiée, de ce petit régulateur à découpage. En fait, celui-ci peut être alimenté de trois manières différentes.

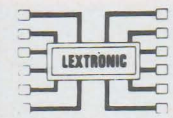
1) Par un unique accumulateur au Cd-Ni.

2) Par deux accumulateurs Cd-Ni connectés en série.

3) Par un transformateur.

Eu égard au mode d'alimentation, la tension de sortie varie quelque peu et s'il est en fait donné pour 9 V, elle s'échelonne de 7,2 V minimum à 10 V.

Notre convertisseur est donc le cas de figure le plus élémentaire sans transformateur, avec un seul accumulateur d'alimentation et le schéma de cet appareil, extrêmement simple est donné à la **figure 11**. Trois composants périphériques régissent son fonctionnement, et encore, la diode 1N 4001 peut être normalement supprimée, si l'alimentation externe (transformateur uniquement) de recharge/entretien d'accumulateur n'est pas connectée. Avec une tension d'entrée de + 1,2 V à + 1,3 V il est possible d'obtenir une tension de sortie de + 7,2 V pour un courant de 40 mA. Pour un montage si simple le rendement est excellent puisqu'il avoisine les 66 %, on ne perdra pas de vue cependant que le courant



LEXTRONIC

33-39, avenue des Pinsons, 93370 MONTFERMEIL
Tél.: 388.11.00 (lignes groupées) C.C.P. La Source 30.576.22 T
s.a.r.l. Ouvert du mardi au samedi de 9 h à 12 h et de 13 h 45 à 18 h 30. Fermé dimanche et lundi

CRÉDIT CETELEM • EXPORTATION : DÉTAXE SUR LES PRIX INDIQUÉS

OUVERT TOUT L'ETE

ENSEMBLES DE RADIOCOMMANDE 1 A 14 CANAUX

LEXTRONIC propose une gamme étendue d'ensembles E/R de radiocommande, utilisant du matériel de haute qualité, ces appareils sont étudiés afin de permettre la commande à distance de relais avec une grande sécurité de fonctionnement, grâce à un codage à l'émission et à la réception en PCM, pratiquement imbrouillables par les CB, Talky-Walky, radiocommandes digitales, etc. Les portées de ces appareils sont données à titre indicatif, à vue et sans obstacle. Pour de plus amples renseignements, consultez notre catalogue. Prix spéciaux par quantité.

Modèle de haute fiabilité et de **très belle présentation,** pratiquement **imbrouillable** grâce à son codage PCM avec programmation du code à l'émission et à la réception par mini-interrupteurs DIL (8192 combinaisons).

EMETTEUR 8192 AT livré en boîtier luxe noir (92 × 57 × 22 mm), avec logement pour pile 9 V min, puiss. HF 600 mW 9 V. Cons. 120 mA (uniquement sur ordre), test pile par LED. **Existe en 3 présentations :**

1) **EMETTEUR 8192 AT équipé d'une antenne téléscopique** de 70 cm pour une portée supérieure à 1 km.

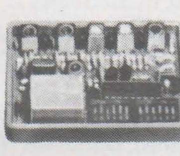
2) **EMETTEUR 8192 AC équipé d'une antenne souple** type «caoutchouc» de 15 cm pour une portée de l'ordre de 300 à 500 m.

3) **EMETTEUR 8192 SA sans antenne extérieure** (incorporée à l'intérieur du boîtier pour une portée de l'ordre de 100 à 200 m.

MEME ENSEMBLE 8192 en version 72 MHz émetteur-récepteur en ordre de marche, avec quartz .... **1051,40 F**

ENSEMBLE MONOCANAL 8192 MINIATURE 41 MHz





EMETTEUR 8192 complet en kit (spécifier la version, AT, AC ou SA), livré avec son boîtier luxe et quartz émission 41 MHz **354,80 F**

Même EMETTEUR 8192 livré sous forme de platine complète en kit, avec quartz émission, mais sans inter, sans antenne télescopique ou caoutchouc, ni boîtier .... **245,65 F**

PLATINE SEULE 8192 en ordre de marche.......... **300,25 F**

EMETTEUR 8192 (spécifier la version) en ordre de marche, sans pile) .... **464,00 F**

RECEPTEUR monocanal 8192 livré en boîtier plastique (72 × 50 × 24 mm). Alimentation 9 à 12 V. **Très grande sensibilité** (< 1 µV) **CAP sur 4 étages, équipé de 9 transistors et 2 CI. Sortie sur relais 1 RT 10A.** Consom. au repos de 15 mA. Réponse de l'ens. E/R 0,5 s env.

RECEPTEUR 8192 complet en kit, avec quartz ..... **391,70 F**

RECEPTEUR 8192 en ordre de marche .... **501,15 F**



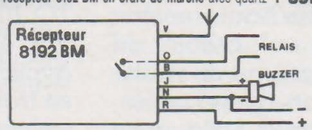
RECEPTEUR 8192 BM. Mêmes caractéristiques et dimensions que les modèles 8192, mais équipé d'un relais bistable à mémoire. Fonctionne en version monocanal bistable avec les émetteurs 8192 AT, AC ou SA, le relais de sortie basculant alternativement sur «arrêt, marche, arret, marche» etc. à chaque impulsion de l'émetteur ou en **version 2 canaux bistables en utilisant l'émetteur 2 canaux 8192 SP2,** dans ces conditions, les fonctions «arrêt» et «marche» sont déterminées par l'un des 2 canaux de l'émetteur.

— Alim. 8 à 12 V, **consom. identique de 15 mA env. avec relais de sortie en position contact «ouvert» ou «fermé»,** (intensité des contacts : 5 A max.).

Une **sortie temporisée** de 1 s. env. est prévue pour le branchement éventuel d'un buzzer piezo (intensité max.: 30 mA) permettant le **contrôle auditif de fonctionnement de chaque changement d'état du relais bistable.**

Le récepteur 8192 BM, complet en kit, version 41 MHz avec quartz : Prix .... **442 F**

Le récepteur 8192 BM en ordre de marche avec quartz . **591 F**



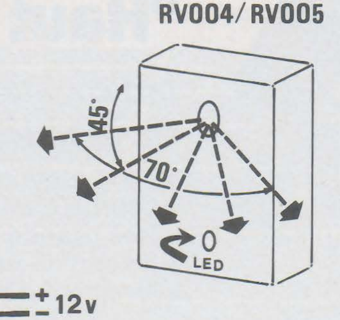
Emetteur 2 canaux 8192 SP2AC (version antenne caoutchouc 15 cm) ou 8192 SPSA (version sans antenne), **en ordre de marche avec quartz** .... **529,50 F**

INCROYABLE LE PVDA-5 !

NEW !

SYSTEME D'ALARME SANS FIL (protection volumétrique à dépression atmosphérique)

Fonctionne dès l'ouverture d'une porte ou d'une fenêtre donnant sur l'extérieur (aucun contact ni dispositif spécial à monter sur celles-ci). Se déclenche également en cas de bris de glaces. Entièrement autonome le PVDA-5 permet de protéger plusieurs locaux même sur plusieurs étages (jusqu'à 1500 m³). L'avantage par rapport au radar est que toute personne ou animal peut se déplacer librement à l'intérieur des pièces protégées sans déclenchement du système.



NOMBREUSES APPLICATIONS : antivols, protection des personnes âgées, détecteur de présence pour magasins, etc.
Dim.: 72 × 50 × 24 mm. Alim.: 8 à 12 V, 4 mA en veille. Sortie sur relais IRT 5 A incorporé. Temporisations : sorties : 1 mn, entrée : 10 s, alarme autorédéclenchable : 1 mn. Contrôle des différentes fonctions par Led 3 couleurs. Réglage de sensibilité. Le PVDA-5A est vivement conseillé comme antivol voiture.

PRIX EN DIRECT DU FABRICANT, MONTE : **509,20 F**

Démonstration dans notre magasin
Documentation contre enveloppe timbrée à 3,70 F + port 34 F ou contre-remboursement 40 F

SUPER CENTRALE D'ALARME CAP 805

Equipée de 26 CI, cette centrale d'alarme «intelligente» programmable comporte 21 leds de contrôle.

QUELQUES CARACTERISTIQUES :

- 8 zones sélectionnables indépendantes pour contacts, radar RV004, détecteur de voie d'eau ou incendie, etc.
- sélection indépendante des 8 zones «instantanées» ou «retardées»
- contrôle permanent des zones par buzzer incorporé
- contrôle permanent des 8 zones par leds avec mémorisation indépendante des alarmes de chaque zone.
- visualisation du nombre d'alarmes par afficheur 7 segments (la mémorisation par leds et afficheur est observée uniquement lorsque la centrale est à l'arrêt, afin de réduire sa consommation)
- 1 entrée «dissuasion» avec temporisation aléatoire pour radar extérieur ou barrière infrarouge
- 1 entrée pour serrure électronique autoprotégée C12L ou télécommande codée
- temporisations de sortie, d'entrée, de pré-alarme et d'alarme programmables par mini-interrupteurs avec clignotement toutes les secondes des leds durant les temps programmés
- 5 sorties indépendantes sur relais IRT 5A, comme suit :
  - 1 sortie 220 V pour éclairage extérieur temporisé durant les temps de sortie et d'entrée
  - 2 sorties sur relais pour pré-alarme (sirène intérieure et transmetteur téléphonique par exemple)
  - 1 sortie sur relais pour sirène extérieure ou autre
  - 1 sortie «dissuasion» avec temporisation aléatoire à la fermeture et à l'ouverture du relais pour radar extérieur
- alimentation 220 volts avec régulation pour radars Lextronic et chargeur pour batterie 12 V, 1,8 à 40 AH
- consommation en veille : 7 mA env.

Vendue actuellement uniquement sous forme de platine (200 × 200 mm).

Démonstration en magasin. Documentation contre enveloppe timbrée (à 3,70 F)

CAP 805, complète en kit........................ **1398 F** **CAP 805,** montée et testée .... **1626 F**

C 12 R ET C 12 L

NEW !

Clavier codé 12 touches (serrure électronique), livré en boîtier miniature de dimensions : 72 × 48 × 28 mm, avec électronique incorporée, (codage programmable).

Permet la mise en marche ou l'arrêt d'alarme, gâche électrique, appareil électronique, etc. Contrôle A/M par led bicolore. Très faible consommation (< 1 µA). Alimentation 6 à 12 V. En raison de leurs dimensions réduites, ces claviers sont particulièrement recommandés pour être montés sur le tableau de bord de voiture pour la mise en marche ou l'arrêt d'alarme telle que CAP12.

SERRURE ELECTRONIQUE C12R
(Modèle universel avec sortie sur relais 2RT 5A 250V max) compatible avec CAP 002, RV005, PVDA5, etc.
En kit : .... **318 F** **Montée :** .... **447 F**

SERRURE ELECTRONIQUE C12L
(Sortie logique, pour CAP 805 ou CAP 12)
En kit : .... **228 F** **Montée :** .... **327 F**

CLAVIER 12 touches SEUL,
sans électronique très belle présentation .... **120 F**

ENSEMBLE E/R A BARRIERE INFRAROUGE INVISIBLE

Actionne un relais temporisé (redéclenchable) dès la coupure du rayon invisible. Portée maximum 35 m en intérieur. Emetteur infrarouge BE05 piloté par quartz. Alimentation 12 V livré avec boîtier. Dimensions : 57 × 36 × 20 mm.
En kit .... **99 F** Monté .... **155,40 F**

RECEPTEUR INFRAROUGE BR05

Alimentation 12 V. Sortie sur relais temporisé 1RT5A (90s). Livré avec boîtier. Dimensions : 70 × 50 × 23 mm.
Complet en kit .... **169 F** **Monté** .... **269,85 F**

A NOTRE RAYON ALARME

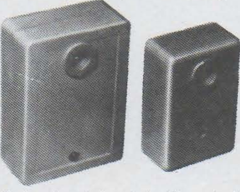
NEW !

LES RADARS VOLUMETRIQUES «LEXTRONIC» RV004 et RV005 A INFRAROUGE PASSIF

POUR CINQ RADARS PRIS EN UNE SEULE FOIS REMISE DE 10%

Se caractérisent par leurs dimensions réduites ainsi que par une **très faible consommation de veille** (3 mA environ). Les portées opérationnelles (réglables) sont de 6 à 12 m maxi avec un angle de couverture de 70° environ. le déclenchement de ces radars se fait par **détection de variation de température causée par la radiation du corps humain** (infrarouge passif). Ils utilisent un **détecteur spécial muni d'un filtre sélectif de longueur d'ondes** bien spécifique de la température du corps humain évitant ainsi tous les déclenchements intempestifs. De plus, ces radars ne traversent pas les cloisons ni les vitres. Ils possèdent également une très grande immunité contre la lumière, les bruits, etc. Ils sont équipés d'un contrôleur visuel par Led réagissant dès le passage d'une personne (ou d'un animal dans la zone couverte par le radar.

Nombreuses applications : Antivol, déclenchement automatique d'éclairages, d'appareil photo ou caméra, magnétophone, vidéo de surveillance, objet animé, guirlandes, spots, système de sécurité, etc.



RADAR RV004 : Dim.: 57 × 37 × 20 mm. Modèle spécialement étudié pour fonctionner avec la centrale d'alarme CAP 002. Alim. 12 V. Consom. en veille 3 mA.
En kit : .... **350 F** **Monté :**................ **426,15 F**

RADAR RV005 : mêmes caractéristiques que le RV004, mais dim.: 72 × 50 × 24 mm, il comporte également les temporisations d'entrées (10 s) de sortie (90 s) et de durée d'alarme (redéclenchable) de 60 s. Les sorties se font sur relais incorporé I RT 3A pouvant actionner directement une sirène ou tout autre appareil.
En kit :.................. **412,30 F** **Monté :**.............. **509,20 F**

*Documentation contre enveloppe timbrée**

**Egalement en stock, centrales d'alarme, barrières infrarouges, alimentations secteur, sirènes, etc.*

Veuillez m'adresser **VOTRE DERNIER CATALOGUE + LES NOUVEAUTES** (ci-joint 30 F en chèques) ou seulement vos **NOUVEAUTES** (ci-joint 10 F en chèque)

Nom .... Prénom ....

Adresse ....

....

RP 07/85

maximum de sortie, donné par le constructeur est de 100 mA.

Pour en terminer, précisons que le circuit TL 496 est un produit de chez TEXAS INSTRUMENTS et qu'il a plus particulièrement été développé pour les petites calculatrices de poche et les µP de la série TMS 1000.

Convertisseur inverseur - Entrée + 1,5 V - Sortie – 9 V

Avec ce deuxième montage nous abordons là le type de convertisseur délivrant en sortie une tension de polarité opposée à celle de l'entrée. Le schéma de cet appareil est donné à la **figure 12.** Le système oscillateur à découpage est organisé autour d'un transistor NPN de puissance de type BD 433 ou équivalent, l'entretien des oscillations étant effectué par un couplage collecteur-base à l'aide d'un transformateur à noyau ferrite. Le rapport de transformation est de 1/2 et l'on bobinera environ 10 spires pour L_1 et 5 spires pour L_2. Le système à découpage proprement dit comprend une inductance L_3, un condensateur de 1 nF ainsi qu'une diode faible seuil de type BAV 10. Le lissage de la tension négative de sortie est obtenu au moyen du condensateur chimique de 220 µF/16 V. Avec les valeurs du schéma et en prévoyant pour L_3 une centaine de spires 2/10e sur noyau ferrite, la tension de sortie est de – 9 V pour une tension d'entrée de + 1,5 V. En fait, celle-ci pourra varier jusqu'à 3 V et il sera donc possible d'obtenir en sortie une tension supérieure de – 10 V à – 12 V. Signalons en outre à nos lecteurs qu'au vu de la très faible tension d'alimentation pour un montage réalisé en « discret » le choix du transistor du montage oscillateur est des plus important. Nous avons retenu un modèle de chez RTC de type BD 433 qui admet un courant collecteur de 4 A, une tension de saturation V_{CE} sat inférieure à 500 mV pour un courant I_C de 2 A, ainsi qu'une tension V_{bc} sat inférieure à 1 V pour I_c = 1 A. Bien que la donnée constructeur concernant la puissance soit de 36 W, on n'oubliera pas de monter le transistor sur un petit dissipateur.

Convertisseur élévateur haute tension. Entrée + 2 V. Sortie de + 70 V - + 100 V

Le schéma de ce convertisseur continu-continu à fort rapport d'élévation se trouve à la **figure 13.** L'intérêt d'un tel montage réside principalement dans le fait que la tension d'entrée est très faible puisqu'elle peut descendre jusqu'à + 1,2 V, et que pour obtenir notre haute tension de sortie, il n'est nul besoin de transformateurs, ni même de multiplicateurs de tension. L'encombrement d'un convertisseur de cette sorte est donc des plus réduit et le prix de revient très abordable. En fait, le cœur du montage est constitué d'un petit circuit intégré à 8 broches en boîtier DIL, le LM 3909 de

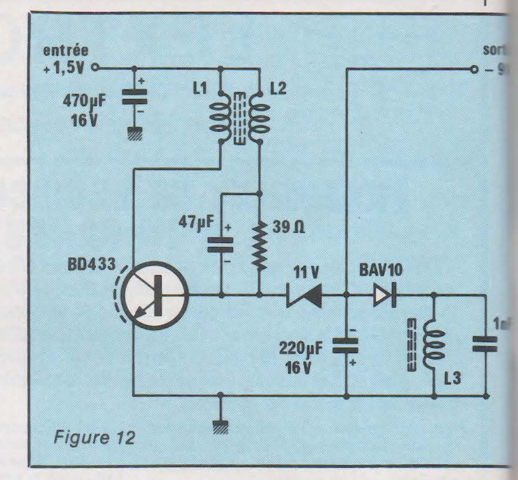
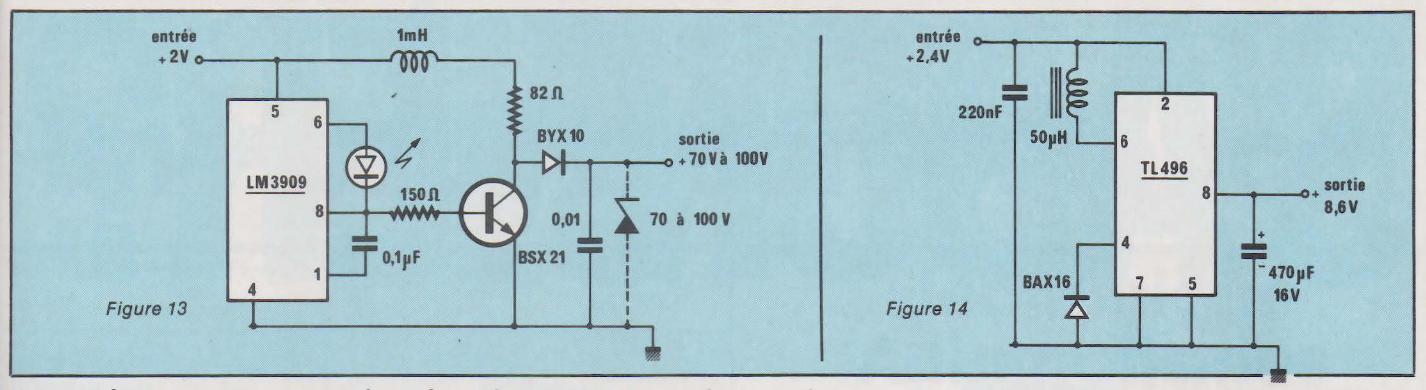


Figure 12

chez National Semiconducteurs. Celui-ci est un clignoteur réglable à 1 seule sortie pour LED, mode séquentiel, dont la tension d'alimentation va de + 1 V à + 6 V. Grâce à ce circuit, il est donc tout à fait possible d'élaborer un circuit convertisseur à très faible tension d'alimentation.

Le LM 3909 étant alimenté, les impulsions de sortie émises par la broche 8 sont transmises à la base d'un transistor NPN petit signal de type BSX 21. Le choix d'un tel composant ne résulte pas du hasard, puisqu'en fait, ce petit transistor en boîtier TO 18 admet 120 V en V_{CB} et 80 V de V_{CE}. De plus, le courant IC_M peut avoisiner les quelques 250 mA et il se trouve donc tout indiqué pour notre convertisseur haute tension.

La fréquence d'oscillation du LM 3909 est déterminée par le condensateur de 0,1 µF et à chaque fois que le BSX 21 passe de l'état bloqué à l'état saturé, il y a commuta-



tion, et le courant passant dans la self de 1mH produit une surtention à ses bornes. La résistance de 82 Ω constitue la charge de collecteur du transistor, et il est clair que l'énergie emmagasinée par le condensateur de sortie de 10 nF n'est autre que la haute tension générée par le découpage. Naturellement, la tension de sortie étant continue comme nous l'abons dit, un redressement est nécessaire, rôle joué par la diode BYX10. Enfin, si on le désire il sera possible de stabiliser la tension de sortie à une valeur de + 70 V ou + 100 V par l'emploi direct d'une diode de zener, le montage quant à lui pouvant délivrer jusqu'à + 150 V environ, mais ce sera évidemment au détriment du courant de sortie, qui est dans tous les cas, au vu d'une si simple réalisation, nécessairement de faible valeur.

Convertisseur élévateur. Entrée + 2,4 V. Sortie + 8,6 V

Nous retrouvons là le circuit intégré TL 496 vu précédemment, mais dans une configuration quelque peu différente. Alors que sur le schéma de la **figure 11** la broche 1 était reliée à la sortie 8 pour ce montage elle ne se trouve pas utilisée. Par ailleurs, l'inductance, au lieu d'être connectée entre les broches 3 et 6 l'est entre 2 et 6, le reste du montage restant inchangé et le schéma de ce convertisseur se trouve à la **figure 14.** Le fonctionnement est identique au montage précédent. La tension d'entrée peut être consitutée de deux accumulateurs Cadmium-Nickel montés en série alliés ou non à un transformateur d'alimentation pour entretien/recharge. Dans le premier cas, la tension de sortie est de + 8,6 V ce qui correspond à notre montage et avoisine 10 V si le transformateur est utilisé.

Le convertisseur peut délivrer en sortie un courant de 80 mA ce qui est fort correct pour le peu de composants mis en jeu, d'autant plus que le rendement reste constant et encore égal à 66 %.

Convertisseur élévateur - Entrée + 2,5 V - Sortie +9 V

Une nouvelle fois, nous utilisons un petit circuit intégré spécialisé livré en boîtier DIL 8 broches, mais contrairement aux autres montages, la tension de sortie de cette réalisation reste constante et égale à + 9 V tant que l'alimentation d'entrée ne voit pas sa tension chuter en deça de + 2,4 V. Celle-ci peut donc varier relavivement dans de larges proportions, soit de + 2,4 V à + 9 V. Tant que cette fourchette est maintenue, le circuit délivre + 9 V en sortie.

Pour se faire, un seul circuit est nécessaire. Il s'agit du RC 4193 de chez Raytheon qui, allié à une poignée de composants alentours et à une self de 1 mH permet l'élaboration d'un convertisseur élévateur continu-continu fort honnête. Le régulateur à découpage possède un circuit de référence interne dont le courant de commande est déterminé par la valeur de la résistance connectée sur la broche 6 du circuit intégré. Cette tension de référence fixe le seuil d'entrée de la boucle de régulation intégrée qui comporte un oscillateur interne dont la fréquence dépend de la valeur du condensateur connecté entre la broche 2 du circuit et la masse.

Cette tension de référence est aussi utilisée pour fixer les courants de polarisation des étages internes et pour le circuit détecteur de tension de pile. Le schéma du montage complet est donné à la **figure 15.**
La tension de sortie est donnée par la relation :

$$U_s = \frac{1{,}3\,(R + R')}{R'} \quad (V)$$

Ce qui, pour notre application avec R = 82 kΩ 5 % et R' = 13,7 kΩ 1 % nous donne :

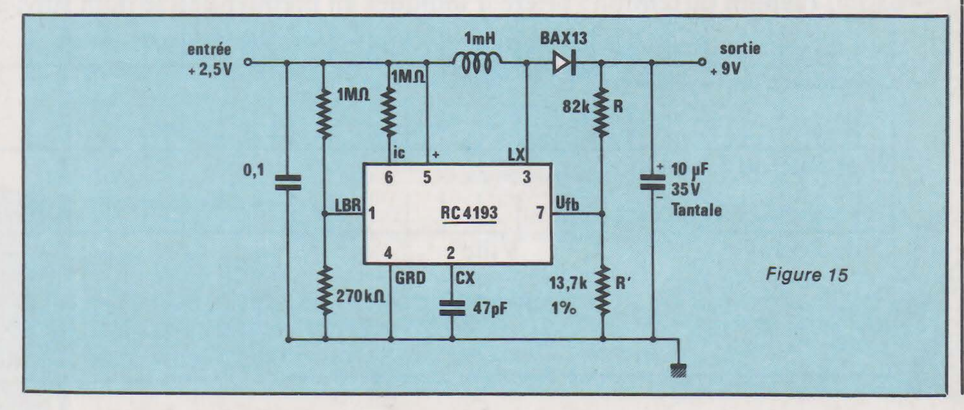
$$U_s = 1{,}3\,\frac{(82 + 13{,}7)}{13{,}7}$$

$$= \frac{1{,}3 \times 95{,}7}{13{,}7} = \frac{124{,}41}{13{,}7}$$

$$U_s = 9{,}08\ V$$

Pour en terminer avec ce circuit, il convient de noter que si la précision de la tension de sortie est excellente eu égard à la fourchette d'alimentation, le courant de sortie du montage décrit est relativement faible, bien que pouvant avoisinner les 30 mA, ce qui dans la plupart des cas sera largement suffisant pour remplacer une pile miniature 9 V type 6 F 22. Pour les lecteurs intéressés par un courant plus important nous les convions au chapitre suivant.

à suivre...



S'ABONNER?

POURQUOI?

Parce que s'abonner à "RADIO PLANS"

C'est ● plus simple,
● plus pratique,
● plus économique.

C'est plus simple

● un seul geste, en une seule fois,

● remplir soigneusement cette page pour vous assurer du service régulier de RADIO PLANS

C'est plus pratique

● chez vous!
dès sa parution, c'est la certitude de lire régulièrement notre revue

● sans risque de l'oublier, ou de s'y prendre trop tard,

● sans avoir besoin de se déplacer.

COMMENT?

En détachant cette page, après l'avoir remplie,

● en la retournant à:
RADIO PLANS
2 à 12, rue de Bellevue
75940 PARIS Cédex 19

● ou en la remettant à votre marchand de journaux habituel.

Mettre une X dans les cases ☒ ci-dessous et ci-contre correspondantes:

☐ Je m'abonne pour la première fois à partir du n° paraissant au mois de ....

☐ Je renouvelle mon abonnement et je joins ma dernière étiquette d'envoi.

Je joins à cette demande la somme de .... Frs par:
☐ chèque postal, sans n° de CCP
☐ chèque bancaire,
☐ mandat-lettre
à l'ordre de: RADIO PLANS

COMBIEN?

RADIO PLANS (12 numéros)
1 an ☐ 120,00 F France
1 an ☐ 213,00 F Etranger

(Tarifs des abonnements France: TVA récupérable 4%, frais de port inclus. Tarifs des abonnements Etranger: exonérés de taxe, frais de port inclus).

ATTENTION! Pour les changements d'adresse, joignez la dernière étiquette d'envoi, ou à défaut, l'ancienne adresse accompagnée de la somme de 2,00 F. en timbres-poste, et des références complètes de votre nouvelle adresse. Pour tous renseignements ou réclamations concernant votre abonnement, joindre la dernière étiquette d'envoi.

Ecrire en MAJUSCULES, n'inscrire qu'une lettre par case. Laisser une case entre deux mots. Merci.

Nom, Prénom (attention: prière d'indiquer en premier lieu le nom suivi du prénom)

Complément d'adresse (Résidence, Chez M.., Bâtiment, Escalier, etc...)

N° et Rue ou Lieu-Dit

Code Postal

Ville

RADIO PLANS

LES COMPOSANTS A LA CARTE

OUVERT EN JUILLET

IMPRELEC **74**

Le Villard
74550 PERRIGNIER
Tél. : (50) 72.46.26

Fabrication de circuits imprimés simple et double face, à l'unité ou en série - Marquage scotchcal - Qualité professionnelle

---

ADE **GAP** **05**

27A, Z.A. La Justice 05000
Tél. (92) 52.05.73
vente en gros et détail

OUVERT TOUT L'ÉTÉ

Point S.A.V.
et pièces détachées
Airelec-Radial-Brunner
Pièces détachées électroménager

ALPES DIFFUSION ELECTRONIC

COMPOSANTS et MATERIELS ELECTRONIQUES
Composants, kits, CB, Librairie, jeux de lumière, alarmes, mesure...

extrait tarif contre 12,50 F en timbres
Ouvert du mardi au vendredi de 9 h à 18 h
sans interruption le lundi de 14 h à 18 h
Le samedi de 9 h à 12 h

Tarifs spéciaux professionnels, administrations, radio-amateurs.

Composants électroniques **Micro-informatique**

OUVERT TOUT L'ÉTÉ



J. REBOUL **25**

34, rue d'Arène - 25000 BESANÇON

Tél. : (81) 81.02.19 et 81.20.22 - Télex 360593 Code 0542

Magasin industrie : 72, rue de Trépillot - Besançon
Tél. : 81/50.14.85

69

LYON RADIO COMPOSANTS

46, Quai Pierre Scize
69009 LYON - Tél. : (7) 839.69.69

TOUS LES COMPOSANTS
CHOIX - QUALITÉ - PRIX

PUBLIC ELECTRONIC



86, rue Ville Pépin **35**
35400 ST-MALO
Tél. : (99) 81.75.49

Micro- informatique, logiciels, librairie, composants,. Tout le matériel électronique. Haut-parleurs

DE L'AMATEUR AU PROFESSIONNEL
Ouverture Juillet et Août du Lundi après-midi au samedi inclus

---

97

KANTELEC DISTRIBUTION

26, rue du Général Galliéni
97200 FORT de FRANCE - MARTINIQUE
Tél. : (596) 71.92.36

Distribue JELT - Composants électroniques - Kits - H.P. Résistances - Condensateurs - Département librairie.

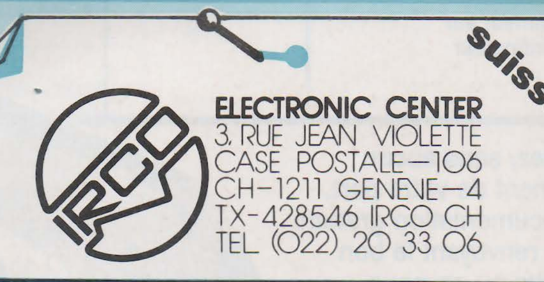
97

ELECTRONIC DISTRIBUTION

13, rue F. Arago
97110 Pointe à Pitre - GUADELOUPE
Tél. : (590) 82.91.01 - Télex 919.907

Distribue : JELT - H.P - divers - Kits - Composants électroniques - Département librairie.

Suisse



75

SAVARY Electroniques

8, rue des Mariniers
ou 69, Bd Brune - 75014 Paris Tél. : 545.57.21

Tous les circuits intégrés professionnels
Service réparation Hifi - vidéo - auto-radio etc...
Ouvert du lundi matin au samedi de 9 h à 17 h sans interruption

---

Votre publicité ici :
Rens. : 200.33.05

90

Au cœur de la vieille ville
Tél. (84) 28.99.52

ELECTRONIC

5, RUE OUSSEL
90000 BELFORT

Un magasin de Technics de Pointe

Composants électroniques **Emission - Réception**

75

LA LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS Tél.: 878.09.92
Le plus grand choix d'ouvrages techniques
radio - électricité - électronique - micro-ordinateur - etc.
et de librairie générale :
littérature - voyages - livres d'art - ouvrages pour la jeunesse
Magasin ouvert du lundi au samedi de 10 h à 19 h
(sans interruption)

PA.....petites annonces

La rubrique petites annonces de Radios Plans est ouverte à tous nos lecteurs pour toute offre d'achat, de vente, d'échange de matériel ou demande de renseignements inter-lecteurs.
Ce service est offert gratuitement une fois par an à tous nos abonnés (joindre la dernière étiquette-adresse de la revue).
Les annonces doivent être rédigées sur la grille-annonce insérée dans cette rubrique. Le texte doit nous parvenir avant le 30 du mois précédant la parution. accompagné du paiement par CCP ou chèque bancaire.

Vds oscillo Hameg MM605 2 60MK 7 BASF de tps retarde état neuf 1 an d'âge avec 2 sondes 5 600 F, fréquencemètre Thandar PFM200 à capacimètre les deux générateurs BF Centrad 368 + alim. + 122-12 + 5 1 000 F. Tél. : (7) 02.84.23.

Vds tono 550 2 700 F ou échange contre oscillo double trace. J.-P. Couillaud. Tél. : (41) 58.08.08.

Vds oscillo Hameg HM 203 neuf (jamais servi) + sono démod. Tél. : après 17 h : (55) 00.38.26.

Vds Radio-Plans n° 445 (censuré). Demander Fabrice après 19 h 30 au (3) 985.16.96.

Recherche documentation pratique avec schéma concernant commandes électroniques de fauteuils électriques pour handicapés. Pallier Pierre, 9 rue Marigné, 78360 Montesson. Tél. : 952.54.12.

Vds moteurs pas à pas 200 pas, achetés 438 F vendus état neuf 180 F pièce. Tél. 19 h (84) 23.60.90.

Recherche très urgent le Haut-Parleur n° 1661 oct. 1980 et n° 1664 ou 1665 janv. fév. 1981 pour schéma du fréq. compt. univ. TFX 3 (J'ai la 2e partie n° 1663) ou bonnes photocop. de cet article. Remb. des frais + cadeau original, réexpédiés dans plus brefs délais. Dragomir Ioan, bd Oituz Nr 11 Sc. 1 Et. 4 Apt. 3, 5450 Gheorghe Gheorghiu dej Roumanie.

Achète Radio-Plans numéros 426-428 (juillet 1983) -430-431 ainsi que Micro-et-Robots (sauf n° 7, 8, 9, 10 et 15) ; faire offre à M. Derksen. Tél. : (1) 765.50.37 avant 18 h.

Cherche logiciel d'adaptation basicode pour Oric Atmos. Faire offre Gobart J.-P. Rés. Chenonceaux 77100 Meaux. Tél. : (6) 434.28.69.

Echange 100 n° de Science et Vie 79-85 + H.S. contre télé couleur munie de la prise Peritel ou contre un micro-ordinateur ou faire offre. Falissard, bât. B, 42 rue de la Varenne, 94100 St-Maur-des-Fosses.

Cherche personne pouvant me procurer CI ULA 2C 210E pour ZX81 ainsi que quelques livres sur ZX81 ou différents programmes pour ZX81 16K, étudierais toutes propositions d'échange ou de vente. Bermag Mohamed, 142 cité Widad 44 Khemis Miliana (Algérie).

Rech. plan ou décodeur Canal Plus. Faire offre. Tél. : (1) 307.94.03 après 19 h.

Vends parts SARL boutique composants dépannage télé. Loyer 2 000 F. Situation Aubervilliers. Prix intéressant. Facilités paiement. Tél. : (1) 834.16.65.

Vds 5 radios téléphones + anten. + centrale pr 10 000 F. Pr renseig. Tél. : (8) 796.40.85.

Vds TRS 80 1 16K minuscules, extension LNW 32K, sortie imp. série et parall. controleur floppy, 2 lect. 40 pistes Pertec, Moniteur et K7, nombreux programmes possibles, 7 500 F. LNW 80 en boîtier métal, 2 fois 16K, hte resol. graph., couleur possi. dito TRS 80, 3 500 F. Interf. Macrotronics RTTY/CW Em/Rx 45/50/75/110 Baudot/Ascii, echo et boucle de courant, logiciel K7/Disq., 1 100 F. Lecteur Pertec 40 pistes 850 F. 2 x 35 pistes 1 000 F. Olivetti FD502 1 600 F. Collection Trace + 4 disquettes, 400 F. 80 Micro (5 ans), 600 F. Livres et manuels divers. Recherche Rotor KR400 ainsi qu'une cage. Prat Irénée, F6gal, 5 bis, rue Thirard, 94240 L'Haÿ-les-Roses. Tél. : (1) 664.79.36.

Vds livres 1/2 prix : Météosat, 66 programmes pour IBM PC, multiplan pour IBM PC, système MS-DOS, programmation du 8088, MP 8086/8088. Recherche tête hors d'usage imprimante Epson MX80. Cambus, 81800 Rabastens. Tél. : (63) 33.72.31.

Cherche schémas récepteurs TSF à lampes Philips de 1958 à 1965 + déviateur pour TC 7BP7. Faire offre Normand à Lamothe-Landerron, 33 La Réole. Tous frais remboursés. Tél. : (56) 61.75.06.

Formez-vous à l'électronique par le montage de Kits simples. Catalogue gratuit sur demande à S.E.D. (M3) 26, rue de l'Ermitage, 75020 Paris.

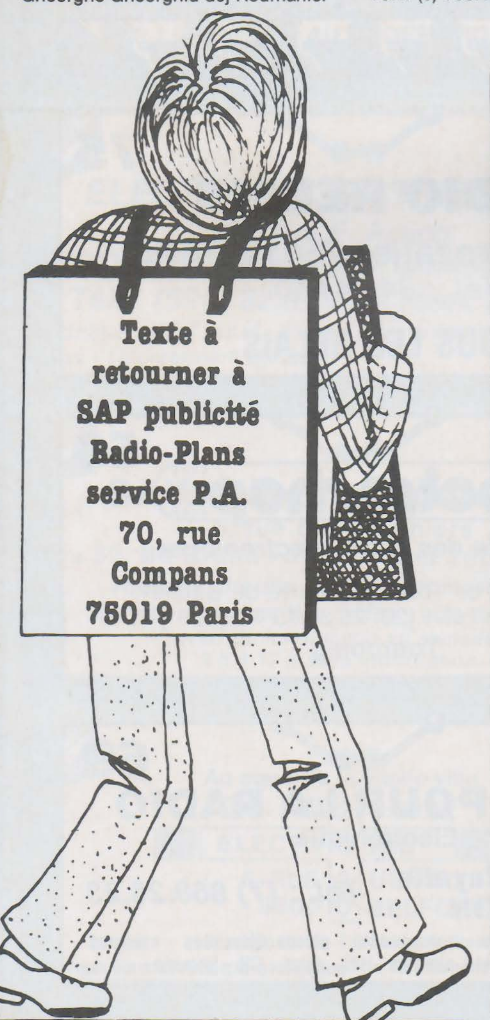
Vds déc. Knal + rpel à régler : 850 F. Vds console jeux CBS + 3 K7 Zaxxon, Donkey Kong, Gorf : 1 800 F. Vds Oric Atmos + mod N/B + télé N7 avec 120 prgms + alim. pro fontaine + synthé parole + boîtier maison + cordons divers + 4 livres + 12 revues : 4 200 F à débattre. Olivier. Tél. : ((3) 968.27.38.

Recherche personne pouvant fournir plan de magnétophone programmable et étudier extent. CPS. 49, Bd de la République, 17200 Royan.

Achète cash 1 ou 2 talkie-walkie armée US 39-45, ne faire offre que si état neuf, si possible avec piles d'origine (même mortes) et emballage d'origine US (non indispensable). Suis disposé à régler au plus haut prix si matériel exceptionnel. Faire offre au 246.89.00. Laisser message en cas d'absence.

Vds TRS 80 16K : 2 000 F. ZX81 + 16K + clavier : 500 F. Visu NB : 400 F. Anal. Spectre BF : 2 000 F. Genes HF-VHF : 1 000 F. Q mètre : 500 F. SSB Transc. toutes bandes deca-100 W : 2 500 F. RX SSB ttes bandes deca : 1 000 F. Tél. : (6) 008.26.64.

Vds oscillo Hameg 412/5 2 x 20 MHz retard balayage très peu servi. Vds gen. BF Sinus TRI car impuls. 0-1 MHz + Wob BF + gen. de salves fab. personnelle, le tout 4 500 F. Tél. : (78) 69.59.58. Lyon.



BON A DÉCOUPER ET A RETOURNER, ACCOMPAGNÉ DE SON RÈGLEMENT A

RADIO PLANS SERVICE P.A. S.A.P.
70, RUE COMPANS, 75019 PARIS. TÉL. : 200.33.05

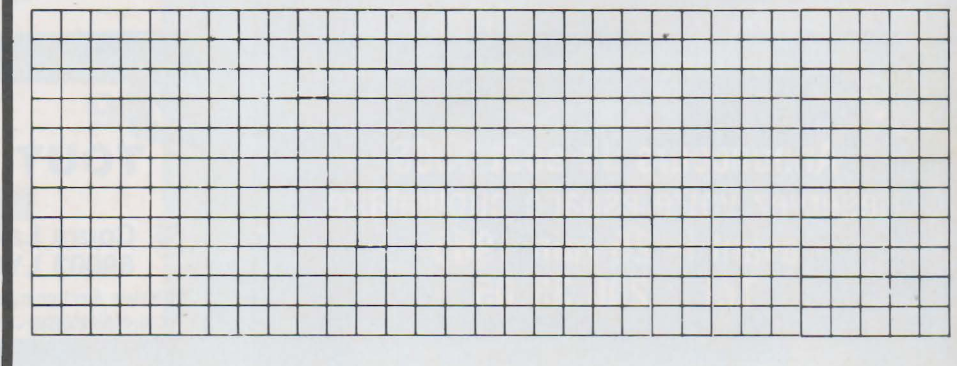
NOM .... **PRÉNOM** ....

ADRESSE ....

....

TEXTE DE L'ANNONCE QUE JE DÉSIRE INSÉRER DANS RADIO PLANS.
ECRIRE LISIBLEMENT EN CAPITALES ET EN LAISSANT UNE CASE BLANCHE ENTRE CHAQUE MOT.
ATTENTION : le montant des petites annonces doit obligatoirement être joint au texte.

TARIF : 15,40 F TTC, la ligne de 31 lettres, signes ou espaces.





RÉPERTOIRE DES ANNONCEURS

Le directeur de la publication : J.-P. Ventillard - Imprimerie SNIL à Aulnay-sous-Bois et REG à Torcy - N° de commission paritaire 56 361.

GARANTIE JUSQU'A 3 ANS

avec P.N.S. International, protégez-vous à des prix vraiment professionnels

Magasin ouvert tous les jours sauf dimanche

Remise supplémentaire aux PROFESSIONNELS et commande groupée

Tél. (1) 822 24 50 (4 lignes groupées)



POUR OBTENIR CES PRIX PROMOTIONNELS faites vous reconnaître comme TECHNICIENS, LECTEURS DE RADIO PLANS

STOP AGRESSION

MATRAQUES DE DEFENSE

(avec dragone)

1° TELESCOPIQUE métallique, repliée 16 cm, dépliée 40 cm .... 190 F

2° NERF de BŒUF .... 130 F

BOMBE à gaz neutralisant. Grand modèle. .... Promotion 70 F

Ces parapluies (réels) se transforment, en dégainant, en CANNE EPEE .... 980 F

PARAPLUIE FUSIL .... 1 350 F
PARAPLUIE EPEE .... 980 F
CANNE FUSIL .... 1 200 F
CANNE EPEE .... 980 F

HF 25 RADAR

enfichable autoprotégé



1 950 F — 30 % = 1365 F

Portée 25 m × 15 avec autoprotection. Réglage. Traverse petite cloison et vitre. Idéal pour pavillon. Alimentation 11 à 15 V. GARANTIE 2 ANS

BARRIERE INFRAROUGE

de 0 à 3 m
Existe en 5 m

584 F — 20 % = 467,20 F

SPECIAL VITRINE et PAVILLON RADAR G

- Appareil étonnant aux nombreuses applications
- Allumage de vitrines au passage de piétons.
- Eclairage automatique de locaux en présence de mouvements.
- Pré-détection d'intrusion par allumage des lumières.
- Aucune installation.
- Dim 198 × 127 × 66 mm

1 350 F — 22 % = 1050 F

TABLEAU D'EXTENSION A 4 ZONES MM 4

Ce tableau permet, à partir d'une centrale d'alarme PNS 02 de disposer de 4 zones sélectionnables supplémentaires, voyant de mémorisation d'alarme et un interrupteur de sélection autoprotégé.



CIRCUIT SEUL
700 F — 15 % = 595 F

TRANSMETTEUR TELEPHONIQUE A MICRO-PROCESSEUR (agréé PTT)

Programmation simplifiée par roues codeuses, coffret autoprotégé, préfixe 16, deux numéros d'appel. Adaptable sur toutes centrales. (Compte tenu de la législation en vigueur nous ne commercialisons pas les appareils non homologués par les PTT.)

TRANSMETTEUR MESSAGE PARLE. DEUX NUMEROS.

PRIX PROMOTIONNEL

3 750 F — 30 % = 2 625 F

ULTRASCAP contre... LES RATS



RESTAURATEUR - COOPERATIVES SUPERMARCHES - EPICERIES - etc.

PROTEGEZ vos denrées alimentaires contre les rongeurs.

APPAREIL A ULTRASONS efficace jusqu'à 100 m en champ libre. Eloigne les rongeurs des zones de stockage.

1 250F — 28 % = 899 F



CATALOGUE 25 F remboursable au 1er ACHAT

CREDIT CETELEM SUR DEMANDE DE 4 à 36 MOIS

FACILITES « Maison » à partir de 1 800 F

CARTE BLEUE, ACCEPTEE

Chers clients ATTENTION !

Nos prix promotionnels sont valables un mois à dater de la parution de cette revue et risquent de ne pas être tous reconduits.

COFFRE-FORT

avec serrure à combinaison électronique + Alarme incorporée

(100.000.000 combinaisons) déclenchant systématiquement UNE ALARME lorque le manipulateur commet plusieurs erreurs successives lors de l'affichage du CODE D'OUVERTURE. Présentation : peinture laquée beige, livré avec batteries. Dimensions : H 384, L. 499, P. 388. Poids : 50 kg.

3 950 F

Modèle à emmurer 22 × 110

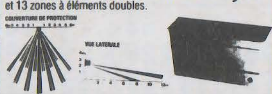
A PARTIR DE 650 F TTC

GYROPHARE ou FLASH 360 F

DETECTEUR PASSIF IR 772 12 m

Les détecteurs de rayonnement infrarouge réagissent au rayonnement calorifique du corps d'un visiteur indésirable qui pénètre dans un local ainsi protégé. Des performances élevées, une grande fiabilié, il s'agit d'appareils compacts et de configuration peu encombrante, facile à installer et parfaitement adaptés à la protection des logements comme des ateliers ou bureaux. MODELE IR 772 portée efficace de 12 m et 13 zones à éléments doubles.

998 F — 25 % 798,40 F



LA SIRENE PARLANTE

Sirène électronqiue 12 V.
Branchement sur tous systèmes d'alarme.
PLUS DISSUASIVE que sirène traditionnelle.
SUPER PUISSANTE.

Photo non contractuelle.

1 350 F — 15 % 1147,50 F

Nouveau modele avec cassette incorporée permettant un enregistrement personnalisé de 20 secondes + '203 F.

SIRENE ELECTROMECANIQUE

d'intérieur (108 dB)

80 F — 28 % = 57,60 F

SIRENE ELECTRONIQUE



110 dB
235 F
— 30 %
= 164,50 F

ENSEMBLE PORTIER VILLA

Comprenant : plaque de rue avec bouton d'appel.
- Combiné intérieur
- Bouton d'ouverture de la gache.
- Transfo.

1163 F



VOTRE PORTE BLINDEE EN KIT

(uniquement en magasin)

depuis 1865 F

BLINDAGE A VOS MESURES .... 540 F

UNE SERRURE A 3 POINTS DE FERMETURE .... 1 325 F

(option pour serrure à 5 POINTS : 355 F)

UN JEU DE CORNIERES ANTIPINCE ...... 240 F

10 POINTS DE PROTECTION CONTRE LA PINCE "MONSEIGNEUR"

PROMOTION SIRENE

Sous coffret métallique
- Auto-alimentée
- Autoprotégée

535 F

CLAVIER ELECTRONIQUE



de mise en route ALARME ou GACHE électrique. CODE INTERCHANGEABLE à volonté avec autoprotection et voyant de contrôle. Possibilité de mise en route à 3 issues différentes (3 claviers en parallèle).

590 F — 40 % = 354 F

MINI MAGNETO « ESPION »



Déclenchement automatique par la voix.
Réglage du niveau d'enregistrement.
Prise pour micro et écouteur.

1150 F

SIRENE AVEC GYROPHARE

Incorporé ∅ 30 cm

850 F — 30 % = 595 F

CENTRALE D'ALARME PNS 01 B à mémorisation d'alarme



Circuit d'alarme complet « PNS 01 B » (appartements, pavillons, magasins, etc.).

Chargeur pour batterie
Entrée 220 V ca protégé par fusible avec borne de mise à la terre.
Sortie 11 à 15 Vcc réglable par potentiomètre. Protégé électroniquement contre les courts-circuits. Tension continue filtrée et régulée. Fusible de protection contre inversion de polarité de la batterie.

Circuits d'entrées protégés contre les erreurs de câblage et parasites sur les lignes.
- 1 entrée normalement fermée immédiate
- 1 entrée normalement fermée temporisée, réglable.

Ces entrées peuvent recevoir en série contacts d'ouverture ou chocs radars hypertréquences, ultra-sons, infrarouges, etc.
- 1 entrée en veille permanente pouvant recevoir en série contacts d'autoprotection, boucles anti-sabotage 24 h/24 h et boutons ou pédales antihold-up

Sortie alimentation protégée par fusible pour détecteurs volumetriques.
Contrôle d'installation par 5 leds : 1. présence secteur ; 2. memoire ; 3. état des boucles immédiates; 4. état des boucles temporisées ; 5. Témoin de mise en service.
fournie sans clé de commande.

GARANTIE 2 ANS

CENTRALE COMPLETE avec boîtier 995 F — 25 % = 746,25 F

CENTRALE PNS 02 « Résidence » idéale pour pavillon



CENTRALE D'ALARME A 4 CIRCUITS : IMMEDIAT + TEMPORISE + AUTO-PROTECTION + SORTIE N/O

pour protection par 1 ou plusieurs volumétriques en plus ou en remplacement des contacts.
Armoire autoprotégée, contact à 3 positions.
Contrôle d'installation au moyen de 5 leds (présence secteur, mise en service, état des boucles immédiate et temporisée, contrôle batterie).
Chargeur pour batterie au plomb, plus puissant que celui de la Centrale PNS 01 (batterie conseillée 12 V 6 Ah).
Entrée 220 V protégée par fusible.
Sortie 11 à 15 Vcc protégée contre les courts circuits et inversion de polarité.
- 1 entrée normalement fermée immédiate
- 1 entrée normalement fermée retardée
- 1 entrée normalement fermée pour bouton panique, pédale d'alarme auto-protection 24 h /24 et capot sirène extérieure
- 1 entrée normalement ouverte immédiate (tapis contact)
- Sortie sirène 12 V
- Sortie radars (hyperfréquences, ultra-son, infrarouge, etc.)
- Sortie sirène auto-alimentée, auto-protégée
- Sortie contact auxiliaire pour branchement signalisation visuelle en 220 V/5 amp. (éclairage extérieur et intérieur pendant la durée de l'alarme).

GARANTIE 3 ANS

2 200 F — 30 % = 1540 F

RADAR AUTONOME CR 15 E avec CENTRALE D'ALARME 4 zones



PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU DETECTEUR CR 15 E. Son radar Doppler hyperfréquence émet des ondes radioélectiques qui se propagent dans la zone à protéger même à travers du bois, du tissu, ou des cloisons légères. Si un mouvement se produit, les ondes réfléchies sont captées par le radar qui analyse d'abord l'importance du mouvement et sa vitesse avant de déclencher l'alarme.

Le radar Doppler hyperfréquence qui équipe le **CR 15 E**, par sa faculté de détecter à travers le bois ou le tissu le rend aisément dissimulable dans un meuble, un placard ou derrière un rideau. **CENTRALE D'ALARME 4 ZONES COMMUTABLES**. Le **CR 15 E** à lui tout seul est un système d'alarme complet qui peut donc être mis en service immédiatement, sans aucun accessoire supplémentaire. Cependant, si vous décidez de réaliser une installation complète autour du **CR 15 E**, ou de renforcer votre installation par la suite, la centrale 4 zones incorporée vous permet de le faire sans aucune modification ni option. Le fait que les 4 zones de la centrale incorporée soient commutables vous permet par exemple de couper les radars pour ne laisser en service que la protection des issues : ainsi vous pourrez circuler, de même que vos animaux domestiques, sans déclencher l'alarme tout en retant protégé contre toute éventuelle intrusion. De plus, vous pourrez sélectionner suivant vos besoins les zones que vous désirez laisser sous surveillance, telles que cave, abris de jardin, atelier, etc. Le détecteur **CR 15 E** contient un chargeur automatique qui maintient constamment en charge la batterie sur laquelle repose la fiabilité de l'installation, en cas de coupure de secteur.

COMMANDE PAR UNE SERRURE DE SURETE à clé cylindrique très difficile à reproduire et à frauder. **AUTOPROTEGE 24 HEURES SUR 24. — TEMPORISE A LA MISE EN MARCHE, A L'ARRET ET EN ALARME**. En cas d'alarme, les sirènes s'arrêtent automatiquement au bout de 3 minutes, si la cause du déclenchement a disparu, puis le système se remet en surveillance.

GARANTIE 2 ANS (sauf batterie)

3020 F

CENTRALE CU 12 M

PETITE CENTRALE D'ALARME à piles, protégée et contrôlée à chaque mise en service. Permet de recevoir : sirènes électromécaniques, contacts d'ouverture, contacts de chocs.

CENTRALE SEULE - 790 F — 25 % = 592,50

CENTRALE PNS 03 B

3 zones sélectionnables autoprotégées SUR FACE AVANT

MEMORISATIONS SEPAREES DES ALARMES



Branchement possible de tous types de détecteurs (contacts, radars, tapis, etc.) AVEC TRANSMISSION d'alarme sonore, lumineuses ou téléphonique. La PNS 03 B est une centrale d'alarme comportant 2 zones instantanées, 1 zone temporisée, 1 zone d'auto-protection.

VOYANTS DE CONTROLE de BOUCLES et de MEMOIRE D'ALARME

2 765 F — 20 % = 2210 F

TELEPHONE AVEC 10 MEMOIRES

Rappel du dernier numéro. Sur bureau ou fixation murale.

235 F

CATALOGUE 25 F remboursable au 1er ACHAT

LES KITS COMPLETS P.N.S. INTERNATIONAL

CENTRALE D'ALARME	CU 12 M	PNS 01 B	CR 15 E	PNS 02	PNS 03 B
☐ Chargeur incorporé	NON	OUI	OUI	OUI	OUI
☐ Clé de commande	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
☐ Batterie	NON	OUI	OUI	OUI	OUI
☐ Mémoire d'alarme	0	1	1	0	3
☐ Nombre de zones N.F.	2	2	4	2	3
☐ Nombre de zones N.O.	0	0	1	1	3
☐ Nombre de zones d'autoprotection	1	2	1	1	2
☐ Zones sélectionnables face avant	0	0	4	0	3
☐ Tempo entrée réglable	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
☐ Tempo sortie réglable	FIXE	FIXE	OUI	OUI	OUI
☐ Tempo alarme réglable	3 mn	OUI	3 mn	OUI	OUI
☐ Contact ouverture - Nombre	5	5	0	5	5
☐ Contact choc - Nombre	3	0	0	3	3
☐ Nombre d'infrarouge IR 772	0	1	0	2	2
☐ Nombre d'hyper fréquence 15 m	O	O	OUI	O	O
☐ Nombre de sirènes rotatives 108 dB	2	1	intérieur	1	1
☐ Capot autoprotégé	1	0	0	0	0
☐ Sirène homologuée extérieure	0	1	1	1	1
☐ Capot autoprotégé pour l'extérieur	0	1	1	1	1
☐ Garantie P.N.S. International	2 ANS	2 ANS	2 ANS	3 ANS	3 ANS
☐ PRIX P.N.S. PROMOTIONNEL TTC avec notice de montage	1060	2490	3545	3990	4970
☐ A crédit 80 % SUR 12 MOIS (hors assurance TEG 24,90 % Acceptation du dossier de crédit sur place 1re mensualité dans 3 mois	CARTE BLEUE	198,00 par mois	277,00 par mois	316,00 par mois	386,00 par mois

PORT DU, règlement uniquement par chèque à la commande

P.N.S. INTERNATIONAL 22, Boulevard Carnot 93200 SAINT-DENIS M° BASILIQUE

AUCUNE EXPEDITION CONTRE REMBOURSEMENT Reglement a la commande par cheque UNIQUEMENT

P.N.S. INTERNATIONAL 22, Boulevard Carnot 93200 SAINT-DENIS M° BASILIQUE (1) 822.24.50

Marlboro



Briquets EN VENTE DANS LES BUREAUX DE TABAC